МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 67DDD7B808F801BCE954ABD11F939A51
Владелец: КАРАКОЗОВ АРТУР АРКАДЬЕВИЧ

Действителен: с 15.05.2023 до 07.08.2024

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор

А. А. Каракозов

Б1.О.01 История России

рабочая программа дисциплины (модуля)

Кафедра: **История и право**

Направление подготовки: **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Направленность (профиль) / специализация: **Электроснабжение**

Уровень высшего образования: **Бакалавриат**

Форма обучения: **заочная**

Общая трудоемкость: **4 з.е.**

Составитель(и):

Рощина Л.А.

Донецк, 2024 г.

Рабочая программа дисциплины «История России»

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) / специализация «Электроснабжение» для 2024 года приёма.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цель:	Формирование у студентов исторического сознания как основы понимания сущности происходящих ныне процессов и событий, развитие в учащихся целостного представления о прошлом России и её месте в системе мировых цивилизаций, понимание основных тенденций и особенностей истории России, выработка у них понимания сущности основных тенденций и доминирующих факторов исторического процесса на территории российского государства и Донбасса как неотъемлемой части Русского мира и зоны межкультурного, межэтнического, межконфессионального и межцивилизационного взаимодействия. На этой основе привить бакалаврам ощущение причастности к тысячелетней истории России, патриотические и морально-этические убеждения. Обучить практическим навыкам и умениям использовать полученные знания в будущей профессиональной деятельности, добиваться, чтобы знания материала курса истории России стали частью мировоззрения студентов. Дать систематизированную обобщающую характеристику основных фактов и процессов истории России с эпохи первобытного общества до сегодняшних дней.
Задачи:	
1.1	Систематизация ранее полученных знаний по истории России и всеобщей истории.
1.2	Ознакомление студентов с основным кругом источников российской истории.
1.3	Определение основных и принципиальных моментов исторического развития, закономерностей и своеобразия российской истории.
1.4	Создание основы для дальнейшего углубленного изучения различных аспектов общественной жизни Российского государства: экономики, социальных отношений, внутренней и внешней политики, культуры
1.5	Формирование у студентов навыков и умения самостоятельно мыслить, участвовать в дискуссиях, диспутах, отстаивать свою точку зрения.
1.6	Формирование навыков письменной речи, самостоятельного анализа явлений и процессов общественного развития.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1	Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана.
2.2	**Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):**
2.2.1	Базируется на знаниях и умениях, которые обучающийся приобрел при освоении основной образовательной программы среднего общего образования
2.3	**Дисциплины (модули), практики и ГИА, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.3.1	Философия
2.3.2	Правоведение
2.3.3	Экология

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

УК-5 : Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах

УК-5.1 : Демонстрирует уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на зна-ние этапов исторического развития России в контексте мировой истории, культурных традиций мира, включая мировые религии, философские и этические учения.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	основные закономерности и этапы исторического развития российского государства и общества;
3.1.2	фактический материал и персоналии российской истории;
3.1.3	основные проблемы и методологию изучения истории России, роль и место России в мировой и европейской истории;
3.1.4	теоретические основания и историографические концепции основных академических подходов к изучению российской истории.
3.2	**Уметь:**

3.2.1	анализировать и объективно оценивать исторические события и процессы в их динамике и взаимосвязи;
3.2.2	критически анализировать научную информацию, используя адекватные методы обработки, анализа и синтеза информации, и представлять результаты исследования;
3.2.3	самостоятельно ставить цель научного исследования и выбирать пути ее достижения;
3.2.4	использовать в профессиональной деятельности знание основных проблем исторического развития России;
3.2.5	ориентироваться в современной гуманитарной литературе по российской истории;
3.2.6	формировать и аргументированно отстаивать патриотическую позицию по проблемам отечественной истории.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	методами анализа источников и литературы, используя навыки самостоятельной работы с историческим материалом, четко представлять, какое идейно-теоретическое и конкретно-историческое значение имеет та или иная проблема исторического развития России;
3.3.2	навыками сравнительной оценки различных подходов к изучению российской истории;
3.3.3	методами объективной оценки существующих в историческом сознании стереотипов и мифов, причин их формирования.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ВИДЫ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

4.1 Распределение часов, отведенных на изучение дисциплины по видам занятий и семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**1 (1.1)**		**2 (1.2)**		Итого	
Недель	18 2/6		17 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	14	14	30	30
Практические	8	8	8	8	16	16
Контактная работа (консультации и контроль)	6	6	6	6	12	12
Итого ауд.	24	24	22	22	46	46
Контактная работа	30	30	28	28	58	58
Сам. работа	42	42	44	44	86	86
Итого	72	72	72	72	144	144

4.2. Виды контроля

зачёт 1 сем.; зачёт с оценкой 2 сем.

4.3. Наличие курсового проекта (работы)

Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература
		Раздел 1. Мир в древности. Народы и государства на территории современной России в древности. Русь в IX - первой трети XIII в.				
1.1	Лек	Введение. Общие вопросы курса. Мир в древности. Народы и политические образования на территории современной России в древности. Начало эпохи Средних веков. Восточная Европа в середине I тыс. н. э. Образование государства Русь. Русь в конце X — начале XIII в. Особенности общественного строя в период Средневековья в странах Европы и Азии	1	4	УК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.2
1.2	Пр	Введение. Общие вопросы курса. Мир в древности. Народы и политические образования на территории современной России в древности. Начало эпохи Средних веков. Восточная Европа в середине I тыс. н. э. Образование государства Русь. Русь в конце X — начале XIII в. Особенности общественного строя в период Средневековья в странах Европы и Азии	1	2	УК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.4
1.3	Ср	Изучение лекционного материала и подготовка к семинарским занятиям	1	7	УК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.2

		Раздел 2. Русь в XIII - XV в.				
2.1	Лек	Русские земли в середине XIII - XIV в. Формирование единого Русского государства в XV в. Европа и мир в эпоху Позднего Средневековья Древнерусская культура	1	4	УК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.2
2.2	Пр	Русские земли в середине XIII - XIV в. Формирование единого Русского государства в XV в. Европа и мир в эпоху Позднего Средневековья Древнерусская культура	1	2	УК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.4
2.3	Ср	Изучение лекционного материала и подготовка к семинарским занятиям	1	8	УК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.2
		Раздел 3. Россия в XVI–XVII вв.				
3.1	Лек	Мир к началу эпохи Нового времени. Россия в начале XVI в. Эпоха Ивана IV Грозного. Россия на рубеже XVI–XVII вв. Смутное время. Россия в XVII в. Ведущие страны Европы и Азии, международные отношения. Культура России в XVI–XVII вв.	1	4	УК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.2
3.2	Пр	Мир к началу эпохи Нового времени. Россия в начале XVI в. Эпоха Ивана IV Грозного. Россия на рубеже XVI–XVII вв. Смутное время. Россия в XVII в. Ведущие страны Европы и Азии, международные отношения. Культура России в XVI–XVII вв.	1	2	УК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.4
3.3	Ср	Изучение лекционного материала и подготовка к семинарским занятиям	1	8	УК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.2
		Раздел 4. Россия в XVIII в.				
4.1	Лек	Русские земли в середине XIII - XIV в. Формирование единого Русского государства в XV в. Европа и мир в эпоху Позднего Средневековья. Древнерусская культура	1	4	УК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.2
4.2	Пр	Русские земли в середине XIII - XIV в. Формирование единого Русского государства в XV в. Европа и мир в эпоху Позднего Средневековья. Древнерусская культура	1	2	УК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.4
4.3	Ср	Изучение лекционного материала и подготовка к семинарским занятиям	1	7	УК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.2
4.4	Ср	Выполнение контрольной работы в соответствии с заданием	1	12	УК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.3
4.5	КРКК	Консультации по темам дисциплины	1	4	УК-5.1	Л1.1 Л2.2 Л3.3 Л3.4
4.6	КРКК	Сдача зачета по дисциплине	1	2		
		Раздел 5. Российская империя в XIX — начале XX в				
5.1	Лек	Россия первой четверти XIX в. Россия второй четверти XIX в. Время Великих реформ в России. Европа и мир в XIX в. Россия на пороге XX в. Первая русская революция. Российская империя в 1907–1914 гг. Первая мировая война и Россия. Культура в России XIX — начала XX в	2	2	УК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1
5.2	Пр	Россия первой четверти XIX в. Россия второй четверти XIX в. Время Великих реформ в России. Европа и мир в XIX в. Россия на пороге XX в. Первая русская революция. Российская империя в 1907–1914 гг. Первая мировая война и Россия. Культура в России XIX — начала XX в	2	2	УК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.4
5.3	Ср	Изучение лекционного материала и подготовка к семинарским занятиям	2	11	УК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1
		Раздел 6. Россия и СССР в советскую эпоху (1917-1991 гг.)				
6.1	Лек	Великая российская революция (1917–1922) и ее основные этапы. Советский Союз в 1920-е – 1930-е гг. Великая Отечественная война 1941–1945 гг. Борьба советского народа против германского нацизма — ключевая составляющая Второй мировой войны. Преодоление последствий войны. Апогей и кризис советского общества. 1945–1984 гг. Мир после Второй мировой войны. Период «перестройки» и распада СССР (1985–1991)	2	8	УК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1

6.2	Пр	Великая российская революция (1917–1922) и ее основные этапы. Советский Союз в 1920-е – 1930-е гг. Великая Отечественная война 1941–1945 гг. Борьба советского народа против германского нацизма — ключевая составляющая Второй мировой войны. Преодоление последствий войны. Апогей и кризис советского общества. 1945–1984 гг. Мир после Второй мировой войны. Период «перестройки» и распада СССР (1985–1991)	2	4	УК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.4
6.3	Ср	Изучение лекционного материала и подготовка к семинарским занятиям	2	10	УК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1
		Раздел 7. Современная Российская Федерация (1991-2022 гг.)				
7.1	Лек	Россия в 1990-е гг. Россия в XXI в	2	4	УК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1
7.2	Пр	Россия в 1990-е гг. Россия в XXI в	2	2	УК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.4
7.3	Ср	Изучение лекционного материала и подготовка к семинарским занятиям	2	11	УК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1
7.4	Ср	Выполнение контрольной работы в соответствии с заданием	2	12	УК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.3
7.5	КРКК	Консультации по темам дисциплины	2	4	УК-5.1	Л1.1 Л2.2 Л3.3 Л3.4
7.6	КРКК	Сдача зачета по дисциплине	2	2		

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются следующие образовательные технологии:

6.1	Лекция	Является основным видом учебных занятий, составляет основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий: дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины; стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.
6.2	Семинарское занятие	Вид учебного занятия, на котором преподаватель организует дискуссию по определенным проблемам, к которым студенты готовят тезисы выступлений на основании индивидуально подготовленных рефератов.
6.3	Самостоятельная работа обучающихся	Направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.
6.4	Консультация	Является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов). Консультация проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и может носить как индивидуальный, так и групповой характер.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

7.1. Контрольные вопросы для проведения текущего контроля успеваемости

1 семестр

Раздел 1. Мир в древности. Народы и государства на территории современной России в древности. Русь в IX - первой трети XIII в.

1. Раскройте определение понятия «история».
2. Перечислите основные периоды истории, дайте характеристику каждому из них.
3. Какова роль исторических источников в изучении истории?
4. Назовите хронологические и географические рамки курса «История России».
5. Оцените, какую роль занимает история России в мировой истории?
6. Охарактеризуйте Евразийское пространство с точки зрения природно-географических характеристик.
7. Раскройте процесс становления человеческого общества.
8. Дайте общую характеристику древневосточной, древнегреческой и древнеримской цивилизациям.
9. Как проходил процесс возникновения древнейших государств в Азии и в Центральной Америке?
10. Охарактеризуйте период скифского владычества на землях Северного Причерноморья. Греческие города-полисы

в Северном Причерноморье.
11. Опишите возникновение христианства (исторические свидетельства об Иисусе Христе; Евангелия; Апостолы).
12. Раскройте понятие «средние века», назовите хронологические рамки и периодизацию эпохи.
13. Каковы причины и направления Великого переселение народов III-IV вв. н.э.?
14. Обобщите, что известно о происхождении славян? Раскройте общественные отношения, занятия, быт, верования славян.
15. Охарактеризуйте политическое и социально-экономическое развитие Византийской империи.
16. Раскройте предпосылки и основные этапы становления древнерусской государственности. Сравните теории образования Руси. Новгород и Киев.
17. Проанализируйте процесс формирования территориально-политической структуры Руси.
18. Что собой представлял общественный строй и сеньориальная система в Западной Европе в конце X - начале XIII в.?
19. Раскройте причины, ход и результаты Крестовых походов.
20. Как происходил процесс формирования державы Чингисхана? Охарактеризуйте развитие Китая, Индии, Японии. Проникновение ислама.
21.Охарактеризуйте территорию, население и органы власти государства Русь в конце X - XII в.
22. Проанализируйте социально-экономическое, политическое и правовое развитие Руси времен Ярослава Мудрого. Содержание и значение «Русской правды».
23. Каким образом происходил процесс формирования самостоятельных политических образований («княжеств»)?

Раздел 2. Русь в XIII - XV в.
1. Раскройте особенности политического развития стран Европы в XIII – XIV вв.
2. Как происходил процесс завоевания Балканского полуострова турками-османами?
3. Охарактеризуйте периоды борьбы Руси с монгольскими завоевателями.
4. Поясните, что собой представляла система ордынского ига на Руси и его последствия?
5. Раскройте роль Александра Невского в борьбе с агрессией Швеции и Тевтонского ордена.
6. Когда возникло Литовское государство? Какие земли в себя включило Великое княжество Литовское?
7. Раскройте роль и место Католической церкви в европейской истории XIII-XIV вв.
8. Опишите отношения Руси и Орды, раскройте причины длительности ордынского владычества
9. Раскройте причины возвышения Московского княжества в XIII ст.
10. Какова роль православной церкви в ордынский период русской истории? Сергий Радонежский.
11. Каковы причины, ход, результаты и значение Куликовской битвы для Московского княжества? Дмитрий Донской – князь-победитель.
12. Как проходил процесс образования национальных государств в Европе? Выделите общие черты и различия.
13. В чем суть Кревской унии? Как она повлияла на судьбу западно-русских земель?
14. Охарактеризуйте ход и результаты династической войны в Московском княжестве второй четверти XV в.
15. Раскройте причины падения Византии и изменение церковно-политической роли Москвы в православном мире.
16. В чем суть доктрины «Москва-третий Рим»?
17. Раскройте внутреннюю и внешнюю политику Ивана III.
18. Охарактеризуйте дохристианскую культуру восточных славян и соседних народов.
19. Каковы основные достижения мировой культуры в эпоху Средневековья?
20. Расскажите о развитии культуры периода Киевской Руси: образование, архитектура, живопись, быт и обычаи.
21. Охарактеризуйте развитие древнерусской литературы XIII-XV вв.

Раздел 3. Россия в XVI–XVII вв.
1. Раскройте определение понятия «новое время». Обозначьте хронологические рамки, периодизацию.
2. Что мы называем «Великими географическими открытиями»? Какие вы знаете первые колониальные империи?
3. Раскройте процесс европейской реформации и контрреформации. Германия, Франция, Англия.
4. Охарактеризуйте развитие стран Востока в XVI –XVII ст.: Османская империя, Иран, Индия, Китай, Япония.
5. Проанализируйте внешнюю и внутреннюю политику Василия III Ивановича. Как происходило формирование аппарата центрального управления?
6. Раскройте суть идейно-политической борьбы в Русской православной церкви: иосифляне и нестяжатели.
7. Охарактеризуйте правление Елены Глинской. Венчание на царство Ивана IV.
8. Назовите основные реформы Иван IV? Какую роль в реформировании страны сыграла «Избранная рада»?
9. Объясните в чем суть опричнины?
10. Раскройте основные направления внешней политики Руси в XVI в. Ливонская война.
11. Охарактеризуйте политику Федора Ивановича и Бориса Федоровича Годунова.
12. В чем суть дискуссий о причинах и хронологии Смутного времени в России? Дайте периодизацию Смуты. Развитие феномена самозванства.
13. Охарактеризуйте династический этап Смутного времени. Правление Лжедмитрия I. Царствование Василия IV Ивановича Шуйского.
14. Каковы причины и результаты восстания Ивана Болотникова?
15. Почему Лжедмитрия II называли «тушинским вором»?
16. В чем выразилась предательская политика Семибоярщины? Кульминация Смуты: договоры 1610 г.
17. Раскройте роль К. Минина и Д. Пожарского в освобождении Москвы. Воцарение Романовых.
18. Охарактеризуйте международные отношения в XVII в. Тридцатилетняя война (1618 –1648гг.). Гражданская война в Англии. Колонизации Северной Америки. Россия в системе международных отношений.
19. Проанализируйте основные направления внутренней и внешней политики царя Михаила Федоровича.

20. Почему XVII век называют «Бунташным веком»? Соляной и медный бунты. Восстание С. Разина.
21. Раскройте процесс заселения Подонцовья и Приазовья в XVII в.
22. Охарактеризуйте основные направления развития русской культуры XVI в.
23. Проанализируйте отличительные особенности культуры Возрождения. Расцвет искусства Италии и «Северное Возрождение».
24. Назовите признаки обмирщения культуры в России XVII в.? Новые веяния в живописи и архитектуре конца XVII в. Московское барокко.

Раздел 4. Россия в XVIII в.
1. Охарактеризуйте эпоху царствования Петра I. Северная война (1700-1721 гг.). Провозглашение России империей.
2. Какую реорганизацию системы государственного управления проводил Петр I? Реформы местного управления, военная, налоговая, церковная, судебная и другие реформы царя.
3. В чем проявились преобразования в области культуры и быта в правление Петра I?
4. В чем суть дискуссий о результатах и историческом значении реформ Петра I?
5. Раскройте понятие «эпоха дворцовых переворотов».
6. Каковы предпосылки и основные факторы политической нестабильности в России после смерти Петра I? Правление Екатерины I и Петра II.
7. Охарактеризуйте внутреннюю и внешнюю политику Анны Иоанновны.
8. В чем феномен «Бироновщины»? Раскройте суть явления. Вопрос о «немецком засилье».
9. Как Елизавета Петровна взошла на престол? Раскройте основные направления ее внутренней политики.
10. Какие факторы указывают на то, что при Елизавете Петровне значительного развития достигло образование, наука и театр?
11. Определите основные направления внешней политики России в 1740-1762 гг.?
12. Охарактеризуйте личность Петра III. Чем было вызвано недовольство его политикой в среде российского дворянства, армии, церкви?
13. Раскройте основные направления развития российской культуры первой половины XVIII в.
14. Как вы понимаете понятие «просвещение»? Какие великие европейские просветители вам известны?
15. Что такое «абсолютизм»? Как происходила трансформация абсолютных монархий.
16. Охарактеризуйте реформы Екатерины II. Каковы результаты реформ?
17. Раскройте причины, ход и результаты крестьянская войны Е. Пугачева.
18. Проанализируйте основные направления внешней политики России в середине – второй половине XVIII в. Русско-турецкие войны.
19. Назовите территориальные приобретения России в результате трех разделов Польши? Георгиевского трактата?
20. Охарактеризуйте процесс становления Донецкого бассейна как нового экономического региона. Новороссия.
21. Раскройте основные направления внутренней и внешней политики Павла I.
22. Раскройте основные достижения российской культуры вт. пол. XVIII в.
23. Проанализируйте науку, литературу и искусство зарубежной Европы XVIII в.

2 семестр
Раздел 5. Российская империя в XIX - начале XX в
1. Выделите основные направления внутренней политики Александра I.
2. Охарактеризуйте основные направления внешней политики России в первой четверти XIX в. Отечественная война 1812 г.
3. Раскройте основные черты политической реакции второй половины царствования Александра I. Социальная эволюция российского общества.
4. Дайте характеристику революционаризма в Европе первой половины XIX в. Карбонарии в Италии.
5. Раскройте социально-экономическое и политическое развитие США в начале XIX в.
6. Охарактеризуйте процесс образования латиноамериканских государств.
7. Как проходил процесс формирования традиций радикализма в России?
8. Раскройте причины и результаты восстания декабристов. Оценка восстания декабристов современниками и историками.
9. В чем проявился консерватизм внутренней политики Николая I?
10. Охарактеризуйте экономическое развитие Российской империи в 1825-1855 гг.
11. Проанализируйте основные направления русской общественной мысли 1830-1850-х гг.
12. Каковы основные достижения и неудачи внешней политики Николая I? Крымская война1853-1856 гг.
13. Охарактеризуйте развитие Донбасса в условиях кризиса феодально-крепостнической системы.
14. Раскройте причины, ход и результаты Гражданской войны в США.
15. Охарактеризуйте реформаторскую политику Александра II. Отмена крепостного права. Либеральные реформы 1860-х – 1870-х гг.
16. Выделите особенности социально-экономического развития России в пореформенный период.
17. Как проходил процесс превращение Донбасса в крупный промышленный регион Российской империи? Какова роль в этом иностранного капитала?
18. Раскройте основные направления общественного движения в России 1860-х – 1890-х гг.
19. Раскройте суть внутренней политики Александра III. «Контрреформы».
20. Охарактеризуйте роль и место России в системе международных отношений второй половины XIX в. Русско-турецкая война 1877 – 1878 гг.
21. Раскройте основные достижения экономического развития России в начале XX века. Монополистический

капитализм.
22. Каковы причины и результаты русско-японской войны 1904 – 1905 гг.? Почему Россия потерпела поражение в этой войне?
23. Охарактеризуйте причины, характер, ход, итоги революции 1905 – 1907 гг.
24. Назовите характерные черты общероссийских политических партий. Партийная система России 1905 – 1917 гг.
25. Раскройте политическую сущность режима третьеиюньской монархии. Проект системных преобразований П. А. Столыпина.
26. Сформулируйте основные положения Столыпинской аграрной реформы. Итоги реформы.
27. Охарактеризуйте причины Первой мировой войны. Участие России в войне. Галицкая битва. Брусиловский прорыв.
28. Охарактеризуйте особенности «серебрянного века» российской культуры.
29. Охарактеризуйте кризис власти, сложившийся в России в годы Первой мировой войны.
30. «Золотой» и «Серебрянный век» русской культуры: наука, литература, искусство, театр, музыка. кино.

Раздел 6. Россия и СССР в советскую эпоху (1917-1991 гг.)
1. Раскройте причины и характер Февральской революции 1917 г.
2. Какие реформы были проведены Временным правительством? Почему оно теряло авторитет в массах?
3. Назовите предпосылки прихода большевиков к власти? Второй и третий Всероссийские съезды Советов.
4. Раскройте причины Гражданской войны. Дайте характеристику каждому этапу.
5. Какие социально-экономические преобразования проводили большевики в годы Гражданской войны?
6. В чем заключалась суть политики «военного коммунизма»?
7. Как проходил процесс установления советской власти на национальных окраинах?
8. Когда была создана Донецко-Криворожская Советская республика? Почему она перестала существовать?
9. Опишите советские идеологические и культурные новации периода Гражданской войны.
10. Определите истоки социально-экономического и политического кризис начала 1920-х гг.?
11. Выделите особенности НЭПА. Чем он отличался от политики «военного коммунизма»?
12. Перечислите основные достижения НЭПа.
13. Когда был образован СССР? Какие проекты нового государства предлагались В. Лениным и И. Сталиным? Конституция СССР 1924 г.
14. Нужна ли была индустриализация СССР? Назовите источники индустриализации и основные стройки.
15. Какую роль играл Донбасс в планах сталинской индустриализации?
16. Что такое «коллективизация»? Выделите плюсы и минусы этого процесса.
17. Охарактеризуйте причины сталинских репрессий 1920-1930х гг. Назовите крупнейшие политические процессы.
18. Раскройте основные направления внешней политики СССР в 1920-е – 1930-е гг.
19. Что такое «Великая депрессия» 1929–1933 гг.? Какие страны пострадали от нее наиболее всего? Почему она не коснулась СССР?
20. Как происходил процесс формирования тоталитарных режимов в Италии и Германии в 1920-1930-гг.?
21. Раскройте причины, характер и результаты гражданской войны в Испании.
22. Какие факторы указывают на обострение международной обстановки в 1930-е гг.? Начало второй мировой войны.
23. Какую политику проводил СССР накануне и в начале второй мировой войны?
24. Охарактеризуйте основные периоды Великой Отечественной войны и крупнейшие сражения на советско-германском фронте.
25. Раскройте значение советского тыла и его вклад в Великую Победу.
26. В чем выражалась античеловеческая сущность немецкого оккупационного режима?
27. Охарактеризуйте место и роль партизанского и подпольного движения в Великой Отечественной войне.
28. Назовите итоги и уроки Великой Отечественной войны. Попытки фальсификации Великой Отечественной и второй мировой войн.
29. Опишите особенности послевоенного восстановления экономики 1945-начало 1950-х гг.
30. В чем проявилось ужесточение сталинского режима в 1946-1953 гг.?
31. Дайте определение понятию «холодная война». Каковы ее причины? Формирование биполярного мира.
32. Выделите основные черты периода «оттепели». Какие изменения произошли в культуре и социальной сфере?
33. Охарактеризуйте реформы Н.С. Хрущева.
34. Раскройте основные направления внешней политики СССР 1963-1964 гг.
35. Перечислите достижения и неудачи в решении социально-экономических проблем во второй половине 1960-х — начале 1980-х гг. Л. И. Брежнев.
36. Какие шаги предприняли СССР и США для достижения разрядки международной напряженности в 1970-е гг.?
37. Дайте оценку основным достижениям культуры и искусства СССР в послевоенный период (вторая половина 1940-х – первая половина 1980-х гг.).
38. Раскройте причины и цели «перестройки». Какие экономические преобразования были проведены?
39. Выделите особенности процессов демократизации в период «перестройки».
40. Дайте собственную оценку внешней политики М.С. Горбачева.
41. Когда и при каких обстоятельствах произошел процесс распада СССР?
42. Охарактеризуйте основные направления развития культуры в период «перестройки».

Раздел 7. Современная Российская Федерация (1991-2022 гг.)
1. Перечислите основные этапы становления современного Российского государства. Дайте характеристику каждому из них.

2. Раскройте причины конституционного кризиса 1993 г. Как происходил демонтаж системы Советов?
3. Дайте характеристику политическим партиям и общественным движениям 1990-х годов в России.
4. Определите основы Конституции РФ, принятой в декабре 1993 г.? Как осуществляется идея разделения властей по действующей Конституции России?
5. В чем суть преобразований, проводимых в России правительствами Гайдара и Чубайса?
6. Какие политические силы боролись за президентский пост на выборах 1996 г.?
7. Охарактеризуйте причины и результаты войны в Чечне.
8. Раскройте основные направления внешней политики России в 1990-е годы.
9. Какие интеграционные процессы проходили на постсоветском пространстве в 1990-е годы?
10. Какова роль России в урегулировании армяно-азербайджанского конфликта, возникшего из-за Нагорного Карабаха?
11. Раскройте новые условия развития культуры РФ в 1990-е годы.
12. Охарактеризуйте процесс реформирования федеральных, региональных органов исполнительной власти и местного самоуправления Российской Федерации в начале 2000-х годов.
13. Проанализируйте экономическое и социально-политическое развитие России в начале XXI века.
14. Раскройте основные направления международной политики Российской Федерации в 2000-2021 гг.
15. Определите особенности внутриполитического и внешнеполитического развития отдельных стран Европы и США в начале XXI века?
16. Какие модернизационные процессы происходили в странах Латинской Америки, Азии и Африки в конце XX в. — начале XXI века?
17. Какое влияние международные санкции, введенные в 2014–2022 гг., оказали на экономику России?
18. Проанализируйте результаты социально-экономического развития РФ в 2000 –2022 гг.
19. Выделите позитивные и негативные аспекты образовательной реформы РФ.
20. Дайте собственную оценку внешнеполитическим событиям 2014 – 2022 гг.
21. Какую помощь оказывала Россия законному правительству Сирии в борьбе с террористическими силами ИГИЛ?
22. Охарактеризуйте войну на Донбассе: причины, ход, результаты.
23. Сравните экономическую ситуации в России в 2000-2007 гг. и в ведущих странах Запада и Востока.
24. Раскройте причины СВО. Воссоединение с Россией ДНР, ЛНР, части Запорожской и Херсонской областей.
25. Охарактеризуйте культурные процессы в России в начале XXI в.

7.2. Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

1 семестр
1. История как наука. Периодизация истории России. Источники изучения курса.
2. Земли России в древности: первобытная эпоха, бронзовый и ранний железный века.
3. Скифские племена в Восточной Европе. Греческие города-полисы в Северном Причерноморье.
4. Средние века: понятие, хронологические рамки, периодизация. Падение Западной Римской империи. Франкское государство в VIII–IX вв.
5. Великое переселение народов III-IV вв. н.э. Гунны (IV – вторая половина V вв.). 6. Авары (середина VI – начало IX вв.). Восточные славяне в древности.
7. Этапы становления древнерусской государственности. Норманнская и другие теории образования Руси. Новгород и Киев.
8. Социально-экономическое развитие Древней Руси в IX – XII вв.
9. Кочевники южнорусских степей в X-XIII вв. и взаимоотношения с Русью.
10. Христианство, ислам и иудаизм как традиционные религии России.
11. Феодальная иерархия и сеньориальная система в Западной Европе в конце X — начале XIII в. Крестовые походы.
12. Формирование державы Чингисхана. Китай. Индия. Проникновение ислама. Япония.
13. Феодальная раздробленность: причины и последствия. Владимиро-Суздальское княжество, Галицко-Волынское княжество, Псковская и Новгородская феодальные республики.
14. Нашествие Батыя. Система ордынского ига на Руси.
15. Особенности политического развития стран Европы в XIII – XIV вв. Эпоха кризисов. «Черная смерть». Османские завоевания на Балканах.
16. Великое княжество Литовское и Московское княжество в XIV-XVI вв.
Русь в XIV – первой трети XVI в. Причины возвышения Москвы.
17. Образование национальных государств в Европе: общее и особенное.
18. Начало формирования централизованного Московского государства. Иван Калита и его сыновья.
19. Борьба с ордынским игом. Куликовская битва и ее значение.
20. Иван III (1462-1505г.). Изменение системы управления государством. Судебник 1497 г.
21. Древнерусская культура X – XV вв.: основные тенденции и достижения
22. «Новое время»: хронологические рамки и периодизация. Великие географические открытия.
23. Завершение объединения Руси и формирование централизованного аппарата управления при Иване III.
24. Василий III (1505-1533гг.). Система управления на местах. Институт местничества.
25. Внутренняя политика Ивана IV (1533-1584гг.). «Избранная Рада». Опричнина.
26. Внешняя политика Руси в XVI в. Расширение территории Российского государства. Ливонская война
27. Царь Федор Иванович. Правление Бориса Годунова. Структурный кризис в государстве.
28. Период «Смуты». Лжедмитрий I. Лжедмитрий II. Царь Василий Шуйский.
29. Семибоярщина. Борьба русского народа против польских интервентов. К. Минин и Д.М. Пожарский.
30. Земский собор 1613 г. Утверждение династии Романовых. Правление первых Романовых: Михаил Федорович и Алексей Михайлович.

31. Международные отношения в XVII в. Тридцатилетняя война (1618 –1648гг.).
32. Социально-экономическое развитие России в XVII в. Освоение Сибири.
33. Общественные потрясения XVII в. Восстание С. Разина.
34. Россия в первой половине XVIII в. Преобразования Петра I. административные, социальные, экономические, военные реформы. Восстание Кондратия Булавина 1707 г.
35. Внешняя политика Петра I (1682-1725гг.). Северная война. Провозглашение России империей.
36. Дворцовые перевороты, их социально-политическая сущность и последствия (1725-1762гг.). Расширение привилегий дворянства.
37. XVIII век — век Просвещения. Экономические и социально-политические процессы в странах Европы и США. Европейская колониальная экспансия.
38. Традиционные общества Востока.
39. Правление Екатерины II (1762-1796гг.). Экономические реформы. Жалованная грамота дворянству. Начало кризиса крепостнической системы.
40. Внешняя политика России в середине – второй половине XVIII в. Приобретение и освоение новых земель.
41. Роль Российского государства в становлении Донецкого бассейна как нового экономического региона. Формирование земель Новороссии.
42. Восстание под руководством Е. Пугачева. Усиление крепостничества.
43. Внутренняя политика Павла I. Изменение порядка престолонаследия.

2 семестр
1. Внутренняя политика Александра I (1801-1825гг.) и Николая I (1825-1855г.)
2. Усиление кризиса крепостнической системы в первой половине XIX в.
3. Внешняя политика Александра I. Отечественная война 1812 г. и заграничный поход русской армии.
4. Революционаризм в Европе. Движение декабристов.
5. Общественные движения 1830-х – 1850-х гг.
6. Внешняя политика Николая I. Крымская война: политические и социально-экономические последствия для России.
7. Ведущие страны Европы и мира во второй половине XIX в.
8. Александр II и его внутренняя политика. Реформа отмены крепостного права.
9. Донбасс во второй половине XIX в.
10. Социально-экономическое развитие России во второй половине XIX в. Завершение промышленного переворота, его последствия.
11. «Контрреформы» Александра III.
12. Общественное движение 1860-х – 1890-х гг.: консервативное, либеральное и революционное направление. Народники.
13. Образование политических партий в конце XIX – начале XX в.
14. Россия в системе международных отношений второй половины XIX в. Русско-турецкая война 1877 – 1878 гг.
15. Российский капитализм в начале XX в. Внутренняя и внешняя политика Николая II.
16. Причины, характер и движущие силы революции 1905 – 1907 гг. События и основные этапы революции.
17. Аграрная реформа П. А. Столыпина: замысел, реализация, итоги.
18. Культура в России XIX - начала XX в.
19. Россия в первой мировой войне.
20. Февральская революция 1917 г. Приход большевиков к власти. Второй Всероссийский съезд Советов, его декреты.
21. Провозглашение Советских Республик на местном уровне. Донецко-Криворожская Советская Республика.
22. Революционная волна в Европе и мире после Первой мировой войны.
23. Гражданская война в России. Российская эмиграция.
24. Политика «Военного коммунизма» и ее составляющие.
25. Новая экономическая политика: причины перехода к НЭПУ, цели и задачи, результаты. Образование СССР.
26. Форсированная индустриализация: предпосылки, источники, темпы и методы осуществления. Индустриализация на Донбассе.
27. Преобразования в сельском хозяйстве. Экономические и социальные последствия массовой коллективизации.
28. Массовые репрессии 1930-х гг. Конституция СССР 1936 г.
29. Развитие культуры в 1920-1930-е годы.
30. Внешняя политика СССР в 1920-е – 1930-е гг. Советско-германские договоры 1939 г., их последствия.
31. Начало Второй мировой войны. Включение в состав СССР новых территорий. Советско-финская война.
32. Великая Отечественная война 1941 – 1945 гг. Основные периоды войны.
33. Крупнейшие сражения Великой Отечественной войны: битва за Москву, Сталинградская битва, сражение на Курской дуге, Белорусская операция.
34. Партизанское и подпольное движение. Советский тыл в годы войны.
35. Идеологические основы нацистских преступлений против человечности на оккупированных территориях СССР.
36. Механизм нацистских преступлений против человечности на оккупированных территориях.
37. Итоги и уроки Великой Отечественной войны. Попытки фальсификации итогов войны.
38. Трудности послевоенного восстановления экономики СССР (1945-1950г). Восстановление Донбасса.
39. Международная политика СССР (1945-1953гг.).
40. Оттепель» в политической и духовной жизни общества. XX съезд КПСС, его значение.
41. Реформаторские поиски Н. С. Хрущева в сфере экономики. Советская наука в эпоху научно-технической революции.

42. Л.И. Брежнев и его окружение. Экономические реформы второй половины 1960-х гг. Диссидентское движение.
43. Трансформация внешней политики СССР во второй половине 1950-х – первой половине 1980-х гг. Карибский кризис. Война в Афганистане.
44. «Перестройка» М. С. Горбачева. Этапы «перестройки». Экономические и политические реформы. Распад СССР. Образование СНГ.
45. Россия в 1990-е гг.
46. Корректировка экономического курса во второй половине 1990-х гг. Президентство В. В. Путина.
47. Стабилизация экономического развития страны в начале 2000-х годов. Современная Россия в мировом сообществе.
48. Донбасс в 2014-2022гг. СВО: причины, цели, ход военной операции.

7.3. Тематика письменных работ

Курсовой проект (работа) по дисциплине учебным планом не предусмотрен.
Предусматривается выполнение контрольной работы, необходимой для оценки знаний, умений и навыков, полученных студентами во время лекций, семинарских и других видов работ по курсу «История России», приобретение первичных навыков исследовательской работы, осмысления и истолкования научных текстов, сбора, обобщения и анализа научной информации, материалов статистики, исследования и критического анализа научных и учебных публикаций.
Работа состоит из текстовой части. Рекомендуемый объем по контрольной работе – не более 18 страниц формата А4. Объем учебной нагрузки, отводимой на выполнение контрольной работы – 12 часов в каждом семестре. Тематика контрольных работ и рекомендации к их выполнению представлены в "Методических рекомендациях к контрольным работам по дисциплине "История России" (список литературы Л 3.3.).

7.4. Критерии оценивания

1 семестр - Зачет
Текущий контроль знаний обучающегося осуществляется по результатам текущих ответов на семинарских занятиях, присутствии на лекциях и выполнения контрольной работы. Защита контрольной работы проводится в виде собеседования. Необходимое условие для допуска к зачету: предоставление и защита контрольной работы, присутствие на лекциях и ответы на семинарских занятиях. По результатам зачета обучающемуся выставляются следующие оценки:
«Зачтено» - обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос; все предусмотренные программой обучения задания выполнены, качество их выполнения удовлетворительное;
«Не зачтено» - обучающийся не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы; выполнены не все предусмотренные программой обучения задания, либо качество их выполнения неудовлетворительное.

2 семестр - Дифференцированный зачет (зачет с оценкой)
Текущий контроль знаний обучающегося осуществляется по результатам текущих ответов на семинарских занятиях, присутствии на лекциях и выполнения контрольной работы. Защита контрольной работы проводится в виде собеседования. Необходимое условие для допуска к зачету: предоставление и защита контрольной работы, присутствие на лекциях и ответы на семинарских занятиях. По результатам зачета обучающемуся выставляются следующие оценки:
«Отлично» - активное участие в обсуждении; наличие глубоких и исчерпывающих знаний в объёме пройденного программного материала, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе, знание источников и дополнительной рекомендованной литературы по теме - высокий уровень освоения компетенций;
«Хорошо» - участие в дискуссии; наличие твердых и достаточно полных знаний программного материала, незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, знание основных исторических событий, наличие достаточных знаний исторических источников, четкое изложение материала - средний уровень освоения компетенций;
«Удовлетворительно» - участие в коллективной работе, однократное дополнение к комментариям; не активное участие в обсуждении; недостаточный уровень знаний пройденного материала, изложение ответов с ошибками, необходимость наводящих вопросов, знание основных исторических фактов - низкий (пороговый уровень) освоения компетенций;
«Неудовлетворительно» - выставляется студенту, если он с трудом применяет некоторые формы мыслительной деятельности: анализ, синтез, сравнение, обобщение и т.д. Слабая аргументация, нарушенная логика при ответе, однообразные формы изложения мыслей. Студент не готов к работе на семинарском занятии - компетенции не освоены.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1. Рекомендуемая литература

Л1.1	Айсина, Ф. О., Бородина, С. Д., Воскресенская, Н. О., Квасов, А. С., Кривцова, Н. С., Маркова, А. Н., Мурашова, Е. М., Поляк, Г. Б., Черных, Р. М., Поляк, Г. Б. История России [Электронный ресурс]:учебник для студентов вузов. - Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 2017. - 686 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/71152.html

Л2.1	Крамаренко, Р. А., Степаненко, Л. В. История России [Электронный ресурс]:учебник. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2017. - 327 c. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/91263.html
Л1.2	Широкорад, И. И., Соломатин, В. А., Чарыгина, Г. Н., Закатов, А. Н., Филатова, Т. В., Рыжкова, Е. В., Широкорад, И. И. История России [Электронный ресурс]:учебное пособие для вузов. - Москва, Саратов: ПЕР СЭ, Ай Пи Эр Медиа, 2019. - 496 c. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/88166.html
Л2.2	Исхакова, О. Д., Крупа, Т. А., Пай, С. С., Савчук, А. А., Салионов, А. Е., Супрунова, Е. П., Трифонова, Г. А., Черная, Е. В., Супруновой, Е. П., Трифоновой, Г. А. История Отечества [Электронный ресурс]:учебник. - Саратов: Вузовское образование, 2020. - 777 c. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/88497.html
Л3.1	Рощина Л. А. Методические рекомендации к самостоятельной работе по дисциплине "История России" [Электронный ресурс] Часть 2 [Электронный ресурс]:для обучающихся по всем направлениям подготовки балавриата и специалитета всех форм обучения. - Донецк: ДонНТУ, 2024. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/24/m9331.pdf
Л3.2	Рощина Л. А. Методические рекомендации к самостоятельной работе по дисциплине "История России" [Электронный ресурс] Часть 1 [Электронный ресурс]:для обучающихся по всем направлениям подготовки балавриата и специалитета всех форм обучения. - Донецк: ДонНТУ, 2024. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/24/m9332.pdf
Л3.3	Рощина Л. А. Методические рекомендации к контрольным работам по дисциплине "История России" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для обучающихся по всем направлениям подготовки балавриата и специалитета заочной формы обучения. - Донецк: ДонНТУ, 2024. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/24/m9333.pdf
Л3.4	Рощина Л. А. Методические рекомендации к семинарским занятиям по дисциплине "История России" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для обучающихся по всем направлениям подготовки балавриата и специалитета всех форм обучения. - Донецк: ДонНТУ, 2024. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/24/m9334.pdf
8.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства	
8.3.1	OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0, Grub loader for ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3, Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) - лицензия GNU GPL
8.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	
8.4.1	ЭБС ДОННТУ
8.4.2	ЭБС IPR SMART
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
9.1	Аудитория 9.603 - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : 7 ПК с ПО: Windows, MS Office, Mathlab, MS Visual Studio, Far manager, Windows Commander, Notepad++, блокнот, Браузеры Internet Explorer, Google Chome, Mozilla, Gif animator, PhotoFilter, Winrar, PascalABC.NET, Pivot Animator;-принтер Xerox Phaser 3140. Мебель: столы, стулья, доска.
9.2	Аудитория 2.234 - Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа : проектор Infocus, монитор, мышь, клавиатура, моноблок, интерактивная доска Proptimax, столы 2-х местные, стулья, стол, стул для преподавателя
9.3	Аудитория 2.138 - Читальный зал Научно-технической библиотеки – помещение для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации : Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДонНТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPR SMART), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 67DDD7B808F801BCE954ABD11F939A51
Владелец: КАРАКОЗОВ АРТУР АРКАДЬЕВИЧ

Действителен: с 15.05.2023 до 07.08.2024

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор

А. А. Каракозов

Б1.О.02 Основы российской государственности

рабочая программа дисциплины (модуля)

Кафедра: **Экономическая теория и государственное управление**

Направление подготовки: **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Направленность (профиль) / специализация: **Электроснабжение**

Уровень высшего образования: **Бакалавриат**

Форма обучения: **заочная**

Общая трудоемкость: **2 з.е.**

Составитель(и):

Е.Н. Вишневская

И.В. Булах

Г.И. Рыбникова

Донецк, 2024 г.

Рабочая программа дисциплины «Основы российской государственности»

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) / специализация «Электроснабжение» для 2024 года приёма.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цель:	формирование у учащихся системы знаний, навыков, компетенций, ценностей, правил и норм поведения, связанных с осознанием принадлежности к российскому обществу, развитием чувства патриотизма и гражданственности, формированием духовно-нравственного и культурного фундамента развитой и цельной личности, осознающей особенности исторического пути российского государства, самобытность его политической организации и сопряжение индивидуального достоинства и успеха с общественным прогрессом и политической стабильностью своей Родины.
Задачи:	
1.1	представить историю России в её непрерывном цивилизационном измерении, отразить её наиболее значимые особенности, принципы и константы;
1.2	раскрыть ценностно-поведенческое содержание чувства гражданственности и патриотизма, неотделимого от развитого критического мышления, свободного развития личности и способности независимого суждения об актуальном политико- культурном контексте;
1.3	рассмотреть фундаментальные достижения, изобретения, открытия и свершения, связанные с развитием русской земли и российской цивилизации, представить их в актуальной и значимой перспективе, воспитывающей в гражданине гордость и сопричастность своей культуре и своему народу;
1.4	изучить ключевые смыслы, этические и мировоззренческие доктрины, сложившиеся внутри российской цивилизации и отражающие её многонациональный, многоконфессиональный и солидарный (соборный) характер; представить особенности современной политической организации российского общества, каузальную природу и специфику его актуальной трансформации, ценностное обеспечение традиционных институциональных решений и особую поливариантность взаимоотношений российского государства и общества в федеративном измерении;
1.5	исследовать наиболее вероятные внешние и внутренние вызовы, стоящие перед лицом российской цивилизации и её государственностью в настоящий момент, обозначить ключевые сценарии её перспективного развития;
1.6	обозначить фундаментальные ценностные константы российской цивилизации, такие, как общинность, чувство долга и сверхцели, экзистенциальная устойчивость и приоритет нематериального над меркантильным, а также перспективные ценностные ориентиры российского цивилизационного развития, такие, как суверенитет, согласие, созидание, служение, справедливость и стабильность.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1	Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана.
2.2	**Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):**
2.2.1	Концептуальное внедрение дисциплины в учебный план продиктовано необходимостью продолжения фундаментальной социально-гуманитарной подготовки, инициированной программами среднего образования в части курсов истории и обществознания, а успешное освоение курса в рамках всех направлений подготовки базируется, в первую очередь, на параллельной работе учащихся в рамках содержательно смежных историко-политических и философских дисциплин.
2.3	**Дисциплины (модули), практики и ГИА, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.3.1	Знания, умения и навыки, приобретенные при освоении данной дисциплины, необходимы для дальнейшего изучения дисциплин социально-экономической направленности.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

УК-5 : Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах

УК-5.2 : Сознательно выбирает ценностные ориентиры и гражданскую позицию; аргументировано обсуждает и решает проблемы мировоззренческого, общественного и личностного характера.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	фундаментальные достижения, изобретения, открытия и свершения, связанные с развитием русской земли и российской цивилизации, представлять их в актуальной и значимой перспективе;

3.1.2	особенности современной политической организации российского общества, каузальную природу и специфику его актуальной трансформации, ценностное обеспечение традиционных институциональных решений и особую поливариантность взаимоотношений российского государства и общества в федеративном измерении;
3.1.3	фундаментальные достижения, изобретения, открытия и свершения, связанные с развитием русской земли и российской цивилизации, представлять их в актуальной и значимой перспективе;
3.1.4	особенности современной политической организации российского общества, каузальную природу и специфику его актуальной трансформации, ценностное обеспечение традиционных институциональных решений и особую поливариантность взаимоотношений российского государства и общества в федеративном измерении;
3.1.5	фундаментальные ценностные принципы российской цивилизации (такие как многообразие, суверенность, согласие, доверие и созидание), а также перспективные ценностные ориентиры российского цивилизационного развития (такие как стабильность, миссия, ответственность и справедливость
3.2	**Уметь:**
3.2.1	адекватно воспринимать актуальные социальные и культурные различий, уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям;
3.2.2	находить и использовать необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп;
3.2.3	проявлять в своём поведении уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира;
3.3	**Владеть:**
3.3.1	навыками осознанного выбора ценностных ориентиров и гражданской позиции;
3.3.2	навыками аргументированного обсуждения и решения проблем мировоззренческого, общественного и личностного характера;
3.3.3	развитым чувством гражданственности и патриотизма, навыками самостоятельного критического мышления.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ВИДЫ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

4.1 Распределение часов, отведенных на изучение дисциплины по видам занятий и семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		Итого	
Недель	18 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	2	2	2	2
Практические	4	4	4	4
Контактная работа (консультации и контроль)	6	6	6	6
Итого ауд.	6	6	6	6
Контактная работа	12	12	12	12
Сам. работа	60	60	60	60
Итого	72	72	72	72

4.2. Виды контроля

зачёт с оценкой 1 сем.

4.3. Наличие курсового проекта (работы)

Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература
		Раздел 1. Раздел 1. Что такое Россия				

1.1	Лек	Лекция 1.1. Что такое Россия	1	2	УК-5.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10
1.2	Лек	Лекция 1.2. Историческое прошлое и настоящее России.	1	0	УК-5.2	Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10
1.3	Пр	Многообразие российских регионов Испытания и победы России Герои страны, герои народа	1	2	УК-5.2	Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10
1.4	Ср	Что такое Россия	1	12	УК-5.2	Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10
		Раздел 2. Раздел 2. Основы российской цивилизации				
2.1	Лек	Лекция 2.1. Цивилизационный подход: возможности и ограничения. Философское осмысление России как цивилизации	1	0	УК-5.2	Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10
2.2	Пр	Применимость и альтернативы цивилизационного подхода	1	2	УК-5.2	Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10
2.3	Пр	Российская цивилизация в академическом дискурсе	1	0	УК-5.2	Л1.2 Л1.4 Л1.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10
2.4	Ср	Основы российской цивилизации	1	12	УК-5.2	Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10
		Раздел 3. Раздел 3. Российское мировоззрение и ценностные константы российской цивилизации				
3.1	Лек	Лекция 3.1. Мировоззрение и идентичность. Мировоззренческие принципы (константы) российской цивилизации	1	0	УК-5.2	Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10
3.2	Пр	Ценностные вызовы современной политики	1	0	УК-5.2	Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10

3.3	Пр	Концепт мировоззрения в социальных науках	1	0	УК-5.2	Л1.2 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10
3.4	Пр	Системная модель мировоззрения	1	0	УК-5.2	Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2
3.5	Пр	Ценности российской цивилизации. Мировоззрение и государство	1	0	УК-5.2	Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2
3.6	Ср	Российское мировоззрение и ценностные константы российской цивилизации	1	12	УК-5.2	Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2
		Раздел 4. Раздел 4. Политическое устройство России				
4.1	Лек	Лекция 4.1. Конституционные принципы и разделение властей	1	0	УК-5.2	Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10
4.2	Лек	Лекция 4.2. Стратегическое планирование: национальные проекты и государственные программы	1	0	УК-5.2	Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2
4.3	Пр	Власть и легитимность в конституционном преломлении	1	0	УК-5.2	Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10
4.4	Пр	Уровни и ветви власти	1	0	УК-5.2	Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2
4.5	Пр	Планирование будущего: государственные стратегии и гражданское участие	1	0	УК-5.2	Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2
4.6	Ср	Политическое устройство России	1	12	УК-5.2	Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2
		Раздел 5. Раздел 5. Вызовы будущего и развитие страны				
5.1	Лек	Лекция 5.1. Актуальные вызовы и проблемы развития России	1	0	УК-5.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10
5.2	Лек	Лекция 5.2. Сценарии развития российской цивилизации	1	0	УК-5.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10
5.3	Пр	5.1. Россия и глобальные вызовы	1	0	УК-5.2	Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10

5.4	Пр	5.2. Внутренние вызовы общественного развития	1	0	УК-5.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10
5.5	Пр	5.3. Образы будущего России	1	0	УК-5.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10
5.6	Пр	5.4. Ориентиры стратегического развития. Сценарии развития российской цивилизации	1	0	УК-5.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10
5.7	Ср	Вызовы будущего и развитие страны	1	12	УК-5.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10
		Раздел 6. КРКК				
6.1	КРКК	Проведение консультаций по темам дисциплины	1	6	УК-5.2	

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются следующие образовательные технологии:

6.1	Лекция	Является основным видом учебных занятий, составляет основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий: дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины; стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.
6.2	Семинарское занятие	Вид учебного занятия, на котором преподаватель организует дискуссию по определенным проблемам, к которым студенты готовят тезисы выступлений на основании индивидуально подготовленных рефератов.
6.3	Самостоятельная работа обучающихся	Направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.
6.4	Консультация	Является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов). Консультация проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и может носить как индивидуальный, так и групповой характер.
6.5	Практическое занятие	Вид учебного занятия, на котором преподаватель организует детальное рассмотрение студентами отдельных теоретических положений учебной дисциплины и формирует умение их практического применения путем индивидуального решения студентом поставленных задач или выполнения сформулированных заданий.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

7.1. Контрольные вопросы для проведения текущего контроля успеваемости

Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю

Перечень тем для докладов

1. Выделите и охарактеризуйте наиболее известные события становления российской государственности.
2. В чем состоят задачи государственного строительства?
3. Имеют ли основы государственного строительства прикладное значение?
4. Евразийские цивилизации: перечень, специфика, историческая динамика.
5. Россия: национальное государство, государство-нация или государство-цивилизация?

6. Современные модели идентичности: актуальность для России.
7. Ценностные вызовы современного российского общества.
8. Стратегическое развитие России: возможности и сценарии.
9. Патриотизм и традиционные ценности как сюжеты государственной политики.
10. Цивилизации в эпоху глобализации: ключевые вызовы и особенности.
11. Российское мировоззрение в региональной перспективе.
12. Государственная политика в области политической социализации: ключевые проблемы и возможные решения.
13. Ценностное начало в Основном законе: конституционное проектирование в современном мире.
14. Применимость и альтернативы цивилизационного подхода
15. Российская цивилизация в академическом дискурсе
16. Ценностные вызовы современной политики
17. Концепт мировоззрения в социальных науках.
18. Системная модель мировоззрения
19. Власть и легитимность в конституционном преломлении
20. Уровни и ветви власти
21. Образы будущего России
22. Ориентиры стратегического развития
23. Сценарии развития российской цивилизации

Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы

1. Что такое Россия

Представление выдающихся героев российской истории, связанных с общегосударственным развитием, и с региональным срезом. Представление героев в рамках четырех сегментов: выдающиеся политические и государственные деятели (а), выдающиеся ученые (б), выдающиеся деятели культуры (в) и выдающиеся образцы служения и самопожертвования во имя Родины (г).

- разбор теоретических вопросов по теме занятия;
- работа с учебной и справочной литературой;
- поиск информации в сети Интернет по теме занятия; подготовка докладов и презентаций

2. Российское государство- цивилизация

Философское осмысление России как цивилизации.

Российская цивилизация как проблема русской философии. Филофей (ок. 1465-1542), автор доктрины «Москва - Третий Рим». Славянофильство и западничество. Алексей Степанович Хомяков (1804-60), Константин Сергеевич Аксаков (1817-60) Пётр Яковлевич Чаадаев (1794-1856) Николай Владимирович Станкевич (1813—40), историк Тимофей Николаевич Грановский (1813-55) Владимир Сергеевич Соловьёв (1853-1900) - «русская идея»; Николай Александрович Бердяев (1874-1948). Евразийцы. Александр Александрович Зиновьев (1922-2006). Вадим Леонидович Цымбурский (1957-2009). Традиционные духовно-нравственные ценности.

- разбор теоретических вопросов по теме занятия;
- работа с учебной и справочной литературой;
- поиск информации в сети Интернет по теме занятия; подготовка докладов и презентаций

3. Российское мировоззрение и ценности российской цивилизации

Ценностные принципы (константы) российской цивилизации: единство многообразия (1), суверенитет (сила и доверие) (2), согласие и сотрудничество (3), любовь и ответственность (4), созидание и развитие (5). Их отражение в актуальных социологических данных и политических исследованиях.

«Системная модель мировоззрения» («человек – семья – общество – государство – страна») и её репрезентации («символы – идеи и язык – нормы – ритуалы – институты»).

- разбор теоретических вопросов по теме занятия;
- работа с учебной и справочной литературой;
- поиск информации в сети Интернет по теме занятия; подготовка докладов и презентаций

4. Политическое устройство России Концепции политических систем и политических режимов, федеративный и республиканский характер их организации, демократические начала и принцип «социального государств». Институт президентства. Государственная система России, её структуры публичной власти, их история и современное состояние. основные ветви власти, «вертикальные» уровни организации (федеральный, региональный и местный), существующие практики партнерства структур публичной власти с гражданским обществом. История российского представительства (законодательная ветвь власти), правительства России (исполнительная ветвь власти), высших судов (судебная ветвь власти) института президентства как ключевого элемента государственной организации страны.

- разбор теоретических вопросов по теме занятия;
- работа с учебной и справочной литературой;
- поиск информации в сети Интернет по теме занятия; подготовка докладов и презентаций

5. Вызовы будущего и развитие страны

Политические вызовы современности: популизм, неадекватность рационализации и квантификации управления, проблемы народовластия, прав и свобод граждан в исторической ретроспективе. Социально-экономические вызовы современности. Проблема российской идеи, как инновационной стратегии развития России (исторические традиции, комплекс интересов различных народов, соответствующий менталитету и идентичности; устремление в будущее; инновационная сущность, направленная на решение стратегических общественно-государственных задач в условиях современного мира).

- разбор теоретических вопросов по теме занятия;
- работа с учебной и справочной литературой;
- поиск информации в сети Интернет по теме занятия; подготовка докладов и презентаций

7.2. Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

1. Современная Россия: ключевые социально-экономические параметры.
2. Российский федерализм.
3. Цивилизационный подход в социальных науках.
4. Государство-нация и государство-цивилизация: общее и особенное.
5. Государство, власть, легитимность: понятия и определения.
6. Ценностные принципы российской цивилизации: подходы и идеи.
7. Исторические особенности формирования российской цивилизации.
8. Роль и миссия России в представлении отечественных мыслителей (П.Я. Чаадаев, Н.Я. Данилевский, В.Л. Цымбурский).
9. Мировоззрение как феномен.
10. Современные теории идентичности.
11. Системная модель мировоззрения («человек-семья-общество-государство-страна»).
12. Основы конституционного строя России.
13. Основные ветви и уровни публичной власти в современной России.
14. Традиционные духовно-нравственные ценности.
15. Основы российской внешней политики (на материалах Концепции внешней политики и Стратегии национальной безопасности).
16. Россия и глобальные вызовы.

7.3. Тематика письменных работ

Не предусмотрено учебными планами

7.4. Критерии оценивания

Текущий контроль знаний обучающегося осуществляется по результатам выполнения и защиты индивидуальных работ, контрольных заданий и текущих опросов на лекциях.
Защита лабораторных работ и контрольных заданий проводится в виде собеседования. Выполнение индивидуальной работы и контрольных заданий, предусмотренных рабочей программой дисциплины, является обязательным.
Необходимое условие для допуска к зачету: выполнение, предоставление и защита отчёта по индивидуальной работе, предусмотренной рабочей программой дисциплины; выполнение всех контрольных заданий.
По результатам зачета обучающемуся выставляются следующие оценки:
«Отлично» - обучающийся в полном объёме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, безошибочно находит решения заданий, предусмотренных программой обучения; успешно выполнил предусмотренные программой обучения задания;
«Хорошо» - обучающийся хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос; уверенно находит решения заданий, предусмотренных программой обучения; успешно выполнил предусмотренные программой обучения задания;
«Удовлетворительно» - обучающийся поверхностно знает материал основных разделов и тем учебной дисциплины, допускает неточности в ответе на вопрос; затрудняется с нахождением решения некоторых заданий, предусмотренных программой обучения; предусмотренные программой обучения задания выполнены с неточностями;

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1. Рекомендуемая литература

Л1.1	Зеленков, М. Ю. Духовно-нравственная безопасность Российской Федерации [Электронный ресурс]:учебник для студентов вузов. - Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 2017. - 359 c. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/72420.html
Л1.2	Доброштан, В. М. Искусство и мировоззрение [Электронный ресурс]:монография. - Санкт-Петербург: Санкт -Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2018. - 84 c. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/102427.html
Л1.3	Айвазова, С. Г., Жаворонков, А. В., Кертман, Г. Л., Королев, А. Л., Кучинов, А. М., Мирясова, О. А., Недяк, И. Л., Островская, Ю. Е., Павлова, Т. В., Патрушев, С. В., Филиппова, Л. Е., Патрушева, С. В., Филипповой, Л. Е. Господство против политики: российский случай. Эффективность институциональной структуры и потенциал стратегий политических изменений [Электронный ресурс]:. - Москва: Политическая энциклопедия, 2019. - 320 c. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/132403.html
Л1.4	Ермоленко, Г. А., Кожевников, С. Б. Основы российской государственности [Электронный ресурс]:практикум. - Москва: Московский педагогический государственный университет, 2023. - 150 c. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/139180.html
Л1.5	Чекушкина, Е. Н. Основы российской государственности [Электронный ресурс]:учебно-методическое пособие. - Саранск: Средне-Волжский институт (филиал) ВГУЮ (РПА Минюста России), 2024. - 102 c. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/138687.html

Л2.1	Соловьев, В. М. Великая Россия. История и современность. К 1150-летию Российской государственности [Электронный ресурс]:. - Москва: Белый город, 2012. - 32 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/50373.html
Л2.2	Тишков, В. А., Сахаров, А. Н., Дьяков, Ю. Л., Мельников, С. А., Бугай, Н. Ф. У всякого народа есть Родина, но только у нас – РОССИЯ [Электронный ресурс]:проблема единения народов россии в экстремальные периоды истории как цивилизационный феномен российской государственности. исследования и документы. - Москва: Прометей, 2012. - 526 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/24032.html
8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"	
Э1	Власенко, Н. А. Современное российское государство : очерки / Н. А. Власенко. — Москва : Норма : ИНФРА-М, 2023. — 152 с. - ISBN 978-5-00156-193-4. – ЭБС ZNANIUM.com. – URL: https://znanium.com/catalog/product/1984939 (дата обращения: 21.08.2023). – Текст : электронный.
Э2	Основы российской государственности : учебно-методическое пособие / составитель О. Б. Истомина. — Иркутск : ИГУ, 2023. — 154 с. — ISBN 978-5-6049703-9-3. — ЭБС Лань. — URL: https://e.lanbook.com/book/343148 (дата обращения: 21.08.2023). — Текст : электронный.
Э3	Пряхин, В. Ф. Россия в глобальной политике : учебник и практикум для вузов / В. Ф. Пряхин. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 497 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17432-8. — Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/533085 (дата обращения: 21.08.2023). — Текст : электронный.
Э4	Абрамов В. Ю. Доктрина государственного устройства России. Исторический взгляд в будущее : монография. — Москва : Проспект, 2022. – 352 с. – (Бакалавриат. Магистратура. Специалитет. Аспирантура.) - ISBN 978-5-392-36838-9. – ЭБС Проспект. - URL: http://ebs.prospekt.org/book/46060 (дата обращения: 21.08.2023) — Текст : электронный.
Э5	Андреев, А. Л. Политическая психология : учебное пособие для вузов / А. Л. Андреев. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 162 с. — (Высшее образование). ISBN 978-5-534-07079-8. — Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/516241 (дата обращения: 21.08.2023). — Текст : электронный.
Э6	Захарова, С. Г. История государственного управления в России : учебник для вузов / С. Г. Захарова, С. В. Туманов, А. В. Чернышова. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 612 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14936-4. — Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/519992 (дата обращения: 21.08.2023). — Текст : электронный.
Э7	Кафтан, В. В., Основания устойчивости современной российской государственности и противодействие технологиям дестабилизации. : учебник / В. В. Кафтан. — Москва : КноРус, 2023. — 327 с. — ISBN 978-5-406-11803-0. — ЭБС BOOK.ru. - URL: https://book.ru/book/949732 (дата обращения: 21.08.2023). — Текст : электронный.
Э8	Россия в глобальной политике : учебник для вузов / А. А. Литовченко [и др.] ; под редакцией А. А. Литовченко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 338 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08057-5. — Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/512608 (дата обращения: 21.08.2023). — Текст : электронный.
Э9	Конституция Российской Федерации. Принята всенародным голосованием 12 декабря 1993 года с изменениями, одобренными в ходе общероссийского голосования 1 июля 2020 года
Э10	Журнал политических исследований // ЭБС ZNANIUM.com.
8.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства	
8.3.1	OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0, Grub loader for ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3, Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object Oriented Dynamic Learning Environment) - лицензия GNU GPL
8.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	
8.4.1	ЭБС IPR SMART
8.4.2	ЭБС ДОННТУ
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
9.1	Аудитория 1.001 - Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации : мультимедийное оборудование: компьютер, мультимедийный проектор, экран; специализированная мебель: доска аудиторная, столы аудиторные, стулья ученические; демонстрационные стенды и плакаты
9.2	Аудитория 2.138 - Читальный зал Научно-технической библиотеки – помещение для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации : Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДонНТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPR SMART), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств.
9.3	Аудитория 9.603 - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : 7 ПК с

	ПО: Windows, MS Office, Mathlab, MS Visual Studio, Far manager, Windows Commander, Notepad++, блокнот, Браузеры Internet Explorer, Google Chome, Mozilla, Gif animator, PhotoFilter, Winrar, PascalABC.NET, Pivot Animator;-принтер Xerox Phaser 3140;

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 67DDD7B808F801BCE954ABD11F939A51
Владелец: КАРАКОЗОВ АРТУР АРКАДЬЕВИЧ

Действителен: с 15.05.2023 до 07.08.2024

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор

А. А. Каракозов

Б1.О.03 Иностранный язык

рабочая программа дисциплины (модуля)

Кафедра: **Инженерная педагогика и лингвистика**

Направление подготовки: **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Направленность (профиль) / специализация: **Электроснабжение**

Уровень высшего образования: **Бакалавриат**

Форма обучения: **заочная**

Общая трудоемкость: **8 з.е.**

Составитель(и):
Барвинок Анна Сергеевна

Донецк, 2024 г.

Рабочая программа дисциплины «Иностранный язык»

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) / специализация «Электроснабжение» для 2024 года приёма.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
Цель:	Развитие навыков чтения и понимания аутентичных текстов общего и общенаучного характера; развитие навыков устной и письменной монологической и диалогической речи; формирование способности реагировать на типичные академические ситуации; усвоение студентом определенного лексического минимума из различных бытовых ситуаций и приобретения навыков общения с иноязычными коллегами; достижение студентами уровня коммуникативной компетенции, достаточного для решения коммуникативных задач на иностранном языке в ситуациях социально-бытового и академического общения и осуществления в дальнейшем автономной учебно-познавательной деятельности средствами иноязычной компетенции.
Задачи:	
1.1	Задачи:
1.2	- совершенствование навыков владения иностранным языком;
1.3	- развитие навыков создания письменных текстов и устных сообщений в соответствии с профессиональными и общекоммуникативными потребностями;
1.4	- развитие профессионально ориентированного словарного запаса студентов;
1.5	- развитие умений получать информацию профессионального содержания из зарубежных источников для осуществления межличностного и межкультурного общения в профессиональной сфере.
1.6	В результате освоения дисциплины студент должен
1.7	знать:
1.8	- лексико - грамматические структурные особенности текстов как общего назначения, так и специального характера;
1.9	- принципы построения монологической и диалогической речи по заданной тематике;
1.10	- типовые лексические единицы и устойчивые словосочетания для устной и письменной речи в профессиональной сфере.
1.11	уметь:
1.12	- понимать аутентичные тексты как общей, так и специальной направленности;
1.13	- применять полученные знания к решению конкретных научных и прикладных задач в своей профессиональной области на иностранном языке;
1.14	- применять полученные знания для анализа, перевода и работы с текстами профессиональной направленности на английском языке.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
2.1	Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана.
2.2	**Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):**
2.2.1	Базируется на знаниях и умениях, которые студент приобрел при освоении базовых знаний, умений и навыков по иностранному языку в период получения среднего образования.
2.3	**Дисциплины (модули), практики и ГИА, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.3.1	Иностранный язык

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
УК-4 : Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)
УК-4.2 : Осуществляет деловую коммуникацию в устной и письменной формах на иностранном языке.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	Терминологию и понятийный минимум общего и общенаучного характера; грамматические структурные особенности текстов общего и общенаучного характера; принципы построения монологической и диалогической речи общего и общенаучного характера.
3.2	**Уметь:**

3.2.1	Понимать аутентичные тексты общего и общенаучного характера; анализировать и находить актуальную текстовую, графическую информацию общего и общенаучного характера; использовать различные языковые формы в высказывании; пользоваться базовыми формами устного и письменного общения.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	Владеть: навыками межличностного общения на иностранном языке с применением языковых форм общего и общенаучного характера, средств и современных коммуникативных технологий.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ВИДЫ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

4.1 Распределение часов, отведенных на изучение дисциплины по видам занятий и семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		2 (1.2)		3 (2.1)		4 (2.2)		Итого	
Недель	18 2/6		17 2/6		18 2/6		18 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Практические	4	4	4	4	4	4	4	4	16	16
Контактная работа (консультации и контроль)	6	6	6	6	6	6	6	6	24	24
Итого ауд.	4	4	4	4	4	4	4	4	16	16
Контактная работа	10	10	10	10	10	10	10	10	40	40
Сам. работа	62	62	62	62	62	62	44	44	230	230
Часы на контроль							18	18	18	18
Итого	72	72	72	72	72	72	72	72	288	288

4.2. Виды контроля

экзамен 4 сем.; зачёт 1,2,3 сем.

4.3. Наличие курсового проекта (работы)

Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература
		Раздел 1. Тема 1. Знакомство. Личность и внешность.				
1.1	Пр	Приветствия; как представиться и представить кого-либо; произношение по буквам. Описание внешности человека. Виды одежды. Качества человека.	1	1	УК-4.2	Л2.1 Л3.1
1.2	Ср	Грамматика: Nouns.Pronouns.Adjectives/Adverbs.The verb «to be».	1	16		
		Раздел 2. Тема 2. Межличностные отношения.				
2.1	Пр	Личностные отношения. Отношения в коллективе. Производственные отношения.	1	1		Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1
2.2	Ср	Грамматика: Comperatives and superlatives. Numerals.The verb «to have». There is/There are.	1	23		Л1.1 Л2.1
		Раздел 3. Тема 3. Досуг студентов. Организация свободного времени. Распорядок дня.				
3.1	Пр	Описывать жилье; комментировать предметы интерьера; распорядок в доме: информировать о запретах; отправлять почтовую открытку друзьям.	1	2	УК-4.2	Л1.2 Л2.1 Л3.1
3.2	Ср	Грамматика: The present simple tense. The past simple tense.The future simple tense.	1	23		Л1.1 Л2.1
3.3	КРКК	Консультация по темам дисциплины.Подготовка к сдаче зачета	1	6		
		Раздел 4. Тема 4. Здоровый образ жизни. Питание. Спорт.				
4.1	Пр	Восстановление и отдых. Путешествия и его положительные стороны. Туристический бизнес.	2	1	УК-4.2	Л1.2 Л2.1 Л3.1
4.2	Ср	Грамматика: The present continuous. The present simple or the present continuous.To be going to.	2	22		Л1.1 Л1.2 Л2.1

		Раздел 5. Тема 5. Повседневная жизнь. Ориентация в городе.				
5.1	Пр	Дать справку о событиях своей деятельности и жизни. Повествование о своих целях. Планы на будущее. Прогулки по городу.	2	1	УК-4.2	Л1.2 Л2.1 Л3.1
5.2	Ср	Грамматика: The past continuous. The past continuous or past simple.The future continuous	2	23		Л1.1
		Раздел 6. Тема 6. Интернет и образовательные интернет ресурсы.				
6.1	Пр	Цели и задачи использования интернета. Преимущества и недостатки	2	2	УК-4.2	Л1.2 Л2.1 Л3.1
6.2	Ср	Грамматика: The present perfect tense.The present perfect or The past simple.The past perfect tense	2	17		Л1.1
6.3	КРКК	Консультация по темам дисциплины.Подготовка к сдаче зачета	2	6		
		Раздел 7. Тема 7. Системы высшего образования в стране и за рубежом. Академическая мобильность				
7.1	Пр	Образование в нашей стране. Особенности образования. Преимущества и недостатки образования за рубежом.	3	1	УК-4.2	Л1.2 Л2.1 Л3.1
7.2	Ср	Грамматика: The future perfect tense. The present perfect continuous	3	23		Л1.1
		Раздел 8. Тема 8. Путешествия. Международные культурные особенности.				
8.1	Пр	Указывать места; описывать маршрут; называть преимущества и недостатки.	3	2	УК-4.2	Л1.2 Л2.1 Л3.1
8.2	Ср	Грамматика: Passive voice.Inderect speech and sequence of tenses	3	20		Л1.1
		Раздел 9. Тема 9. Особенности адаптации к иноязычной среде.				
9.1	Пр	Взаимоотношение коллег. Планирование покупок и выбор подарков; современные гаджеты; выражать желания; писать приглашение.	3	1	УК-4.2	Л1.2 Л2.1 Л3.1
9.2	Ср	Грамматика: Modal verbs	3	19		Л1.1
9.3	КРКК	Консультация по темам дисциплины.Подготовка к сдаче зачета	3	6		
		Раздел 10. Тема 10. Финансово-банковские коммуникации				
10.1	Пр	Финансовые и банковские диалоги. Банковский сервис. Деньги.	4	1	УК-4.2	Л1.2 Л2.1 Л3.1
10.2	Ср	Грамматика: The gerund.The participle	4	16		Л1.1
		Раздел 11. Тема 11. Влияние промышленности на мировую экологическую ситуацию.				
11.1	Пр	Мировая промышленность. Влияние промышленности на экологию. Загрязнение окружающей среды.	4	2	УК-4.2	Л1.2 Л2.1 Л3.1
11.2	Ср	Грамматика: The infinitive.The objective infinitive construction.The subjective infinitive construction	4	16		Л1.1
		Раздел 12. Тема 12. Великие люди в истории. Современные технологии.				
12.1	Пр	Михаель Фарадей. Роботы. Альтернативная энергетика.	4	1	УК-4.2	Л1.2 Л2.1 Л3.1
12.2	Ср	Грамматика: The subjunctive mood	4	12		Л1.1
12.3	КРКК	Консультация по темам дисциплины.Подготовка к сдаче экзамена	4	6		

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются следующие образовательные технологии:

6.1	Практическое занятие	Вид учебного занятия, на котором преподаватель организует детальное рассмотрение студентами отдельных теоретических положений учебной дисциплины и формирует умение их практического применения путем индивидуального решения студентом поставленных задач или выполнения сформулированных заданий.
6.2	Консультация	Является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов). Консультация проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и может носить как индивидуальный, так и групповой характер.
6.3	Самостоятельная работа обучающихся	Направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

7.1. Контрольные вопросы для проведения текущего контроля успеваемости

Meeting. Personality and appearance

1. Describe the ideal person’s appearance in your opinion using proper adjectives and idioms.
2. Do you choose friends by character or by appearance? Justify your point of view.
3. What traits of character do you value the most?
4. Do you agree that beautiful people seem more successful and get more opportunities in life?
5. Are you familiar with the phrase “Beauty is in the eye of the beholder”? What do you think about it? Do you agree with this statement?

Interpersonal communication

1. Have you got a big family?
2. How do you understand the word “siblings”? Have you got any?
3. Whom do you talk to when you have a problem?
4. What do you like the most about your parents?
5. What's the best thing about being a teenager?

Leisure of students. Free time. Schedule of the day

1. What free time activities can you name? Which do you like the best?
2. What can you advise people who would like to start planning their life?
3. What differences are there between an owl and a lark? What type of person are you?
4. Which is your favourite time of the day: morning, afternoon, evening or night? Why? When are you the most productive?
5. Do you agree that early birds are persistent perfectionists and night owls are go-getters?

Healthy way of life. Food. Sport

1. How do you understand expression “Healthy way of life”?
2. What does people’s health depend on?
3. What bad habits do you know? How can they affect people’s life and what do they lead to?
4. What can people do to stay healthy? What do you personally do?
5. Which things make people put on weight?
6. Which things are important for a healthy diet? Have you ever been on a diet?

Usual lifestyle. Orientation in the city, country

1. What is the main task of youth?
2. What do you think of teenagers looking differently, for example, wearing strange clothes, having piercing, colourful hair?
3. Speak about pros and cons of studying abroad
4. What are you going to do if you are in a new city and need to find a certain place?
5. Can you give directions to a foreigner in your city?

The Internet. Educational internet resources

1. What is the Internet?
2. Are you an advanced user of the Internet? What do you use the Internet for?
3. What is the difference between a modem and a router?

4. What is the difference between downloading and uploading?
5. Which cyber-crime do you think is the most dangerous? Give reasons to justify your answer.

Educational system in your country and abroad.

1. Give definition to the word “Education”.
2. Name stages of University level studies.
3. Are foreign languages compulsory in English and American schools? Is this the same in your country?
4. Are you ‘terrible at’ any subjects? Which subjects would you like to drop?
5. Do you study any subjects that are not very useful, in your opinion?
6. What would you like to study instead?

Travelling. International cultural features
1. Have you ever travelled abroad? If yes, where to?
2. Would you prefer travelling alone, with your family or friend? Why?
3. Give for and against arguments of cheap travel.
4. Do you agree that family can be ‘heaven or hell’? Why?
5. Make a list of things to do before travelling abroad.

Features of adaptation to a foreign language environment
1. Give several pieces of advice for adaptation to a foreign society.
2. What English slang words do you know?
3. What do you think you should do first before interaction with foreign people?
4. Why do you think it is difficult to integrate to a foreign environment?
5. Do you agree with the opinion that to quickly learn a foreign language, you should plunge into the society of the language you want to learn? Why do you think so?

Financial and banking communications
1. How do you understand words “spender” and “saver”?
2. Which type of person are you? Why do you think so?
3. From your point of view, which form of payment is better – cash or card? Why?
4. Which type of payment do you prefer?
5. Do you think it's a good idea to take out a loan? Why?

The impact of industry on the global environmental situation

1. What harm is done to the environment today?
2. How can factories affect the environment?
3. What do you know about global warming?
4. What types of pollution can you name?
5. What can you do to help environment, to save nature?

Great people in history
1. Who is Michael Faraday? What is his greatest discovery?
2. From your point of view, what is the biggest invention in the field of engineering?
3. Would you like to be an inventor? If yes, in what sphere? If no, why?
4. What do you know about the three laws of robotics? Who introduced them?
5. Give examples of robots in your everyday life. Do they make people’s lives easier? In what way?

7.2. Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

1. Read and translate the text into Russian.

A great summer vacation

I’ve just returned from the greatest summer vacation! It was so fantastic, I never wanted it to end. I spent eight days in Paris, France. I had a beautiful hotel room in the Latin Quarter, and it wasn’t even expensive. I had a balcony with a wonderful view.

I visited many famous tourist places. My favorite was the Louvre, a well-known museum. I am interested in art, so that was a special treat for me.

I took lots of breaks and sat in cafes along the river Seine. The French food I ate was delicious.

I had so much fun that I’m already thinking of my next vacation!

2. Fulfil the test.

1. I … one of Harry Potter books at the moment.
A. had read B. has read C. am reading D. will be reading
2. Nick … to Greece every year to visit his family.
A. was going B. has gone C. goes D. will have gone
3. … Sarah always … early in the morning?
A. Had … got up B. Does … get up C. Have … get up D. Will … got
4. I … Anna since October.
A. was knowing B. know C. have known D. will know
5. We … for hours. Let’s relax a bit!

A. had walked B. walked C. have been walking D. walk
6. We … our tickets months ago.
A. had booked B. booked C. have booked D. book
7. Johnny … the paper when I interrupted him.
A. was reading B. has read C. reads D. will read
8. Tom and Sarah … for Dubai at 8 o'clock next Tuesday.
A. left B. have left C. leave D. are leaving
9. The report … soon.
A. had been published B. were published C. have been published D. will be published
10. The robbers … last night.
A. had been caught B. were caught C. are caught D. will be caught
11. If I … you, I'd call and apologise.
A. 'd been B. were C. 've been D. am
12. If water … too cold, it turns into ice.
A. had got B. got C. gets D. 'll get
13. The suitcase was so heavy I … lift it.
A. didn't have to B. couldn't C. ought not D. may not
14. It's difficult … this textbook.
A. understand B. to understand C. understanding D. understood
15. My results were … than I expected.
A. bad B. badly C. worse D. bader
16. … damage has been caused by this kind of hunting.
A. Many B. Few C. A few D. Much
17. For …. details, consult our website.
A. far B. farther C. farer D. further
18. If I … money, I would buy a new car.
A. had B. have C. have had D. will have
19. I … TV yesterday from 2 till 5 p.m.
A. was watching B. have watched C. watched D. will be watching
20. …you ever … 'War and Peace'?
A. Had … read B. Did … read C. Have … read D. Are …reading

7.3. Тематика письменных работ

1. Write a short composition – «What do I value in people?» Write about 120–150 words.

2. Make a presentation «Inventions in the world».Write about 120–150 words.

3. Write recommendations using modal verb «should» - «My recommendations to stay healthy». Write about 120–150 words.

4. Write a short description of transport in your city. Include information about means of transport, which is best for you and which is commonly used in your city and why. Write about 120–150 words. Good luck!

5. Write a description of yourself. Write about where you live and who you live with, your university and other courses, your interests, free time, friends, etc. Write about 120–150 words.

6. Write down four events from your live. Tell when they happened using this phrases: after a few months, in 2015, a few years later, after a couple of years, after that, then. Write about 120–150 words.

7. Write about your future plans and ambitions. Would you like to learn any other languages in the future? Would you like to learn any other skills? Are you planning to travel before you settle down? Where would you like to go? Write about 120–150 words.

8. Write a review on a film you've watched recently or a book you've read. Or write about your favourite. Mention the title of book/film, director/author and write about the plot briefly. Likes and dislikes. Your recommendation. Write about 120–150 words.
9. Write about your daily routine. Include information about your activities and the time you do it.
10. Write about popular professions nowadays. Provide information about every chosen profession, justify its popularity.
11. Write about popular kinds of sports. Include information about sport in your life.
12. Write about famous people who made contributions to science. Include information about their life and work, describe what they were famous for.

7.4. Критерии оценивания

Текущий контроль знаний студентов производится по результатам выполнения самостоятельной работы, во время контрольных опросов, в ходе проведения практических занятий.
Промежуточная аттестация по результатам освоения дисциплины в семестре проводится в форме семестрового зачета (1, 2, 3 семестры), в форме итогового экзамена (4 семестр).

Для определения уровня знаний студентов преподаватель руководствуется критериями оценки знаний, являющимися составляющей учебно-методического комплекса дисциплины.
Зачет предполагает опрос по одной из тем рабочей программы.
При оценивании знаний студента на зачете преподаватель учитывает данные о знании студента во время текущего контроля, активного участия студента во время проведения практических занятий. При условии активной работы в течение семестре студент получает зачет автоматически. Оценивание знаний студентов при семестровом контроле осуществляется по государственной шкале и шкале ECTS для зачета.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
8.1. Рекомендуемая литература	
Л2.1	Крутская, С. В., Сысуева, И. Г., Белова, А. А. Everyday English for Technical Students (Heat-Power Department) [Электронный ресурс]:учебник. - Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. - 172 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/91749.html
Л1.1	Дроздова, Т. Ю. Практическая грамматика английского языка [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Санкт-Петербург: Антология, 2021. - 400 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/104144.html
Л1.2	Пузенко, И. Н., Войтишенюк, Е. В. Английский язык = English [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Минск: Вышэйшая школа, 2021. - 368 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/119962.html
Л3.1	Барвинок А. С., Соловьева Е. Р. Методические указания к проведению практических занятий по дисциплине "Иностранный язык" (английский язык) [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для обучающихся по всем направлениям подготовки бакалавриата всех форм обучения. - Донецк: ДонНТУ, 2024. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/24/m9712.pdf
8.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства	
8.3.1	OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0, Grub loader for ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3, Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) - лицензия GNU GPL.
8.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	
8.4.1	ЭБС IPR SMART
8.4.2	ЭБС ДОННТУ
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
9.1	Аудитория 8.209б - Учебная лаборатория для проведения занятий семинарского типа и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : столы аудиторные, стулья аудиторные, доска аудиторная
9.2	Аудитория 2.138 - Читальный зал Научно-технической библиотеки – помещение для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации : Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДонНТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPR SMART), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 67DDD7B808F801BCE954ABD11F939A51
Владелец: КАРАКОЗОВ АРТУР АРКАДЬЕВИЧ

Действителен: с 15.05.2023 до 07.08.2024

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор

А. А. Каракозов

Б1.О.04 Философия

рабочая программа дисциплины (модуля)

Кафедра: **Философия**

Направление подготовки: **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Направленность (профиль) / специализация: **Электроснабжение**

Уровень высшего образования: **Бакалавриат**

Форма обучения: **заочная**

Общая трудоемкость: **3 з.е.**

Составитель(и):

Гижа А.В.

Донецк, 2024 г.

Рабочая программа дисциплины «Философия»

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) / специализация «Электроснабжение» для 2024 года приёма.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цель:	Формирование мировоззренческой культуры студента, понимания сущности природных и общественных явлений; формирование устойчивых моральных принципов, навыков постановки и решения вопросов о смысле жизни.
Задачи:	
1.1	Формирование целостного представления о проблемах природы, общества и человека; развитие навыков философского видения и анализа природных и социальных проблем; формирование активной гражданской позиции.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1	Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана.
2.2	**Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):**
2.2.1	Базируется на знаниях, умениях и навыках, которые студент приобрел при освоении предшествующих дисциплины «История России».
2.3	**Дисциплины (модули), практики и ГИА, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.3.1	Знания и умения, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом при изучении дисциплин: «Религиоведение», «Этика и эстетика», «Логика».

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

УК-1 : Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

УК-1.1 : Осуществляет поиск и критический анализ информации, применяет системный подход для решения поставленных задач.

УК-5 : Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах

УК-5.3 : Критически оценивает религиозно-моральные концепции и учения, работая с различными системами духовных ценностей.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	Содержание историко-философского процесса, его основные учения и школы, течения и направления, а также основные проблемы современной философии: о мире и человек, об источниках и общих закономерностях движения и развития явлений и процессов мира, о сущности, формах и законах движения познания и мышления.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	Содержательно и логично, научно и с гуманистических позиций обосновывать личное мнение в отношении решения теоретических и практических вопросов, определять их роль в жизни общества и отдельного человека и применять относительно сферы своей деятельности.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	Владеть навыками представлений важнейших философских школ; опытом применения философской терминологии в осмыслении социального опыта; методами самоанализа и самооценки для формирования собственной гражданской позиции; современными научными и философскими представлениями о процессах развития природы и общества.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ВИДЫ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

4.1 Распределение часов, отведенных на изучение дисциплины по видам занятий и семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
Недель	18 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	2	2	2	2
Практические	2	2	2	2
Контактная работа (консультации и контроль)	6	6	6	6
Итого ауд.	4	4	4	4
Контактная работа	10	10	10	10
Сам. работа	80	80	80	80
Часы на контроль	18	18	18	18
Итого	108	108	108	108

4.2. Виды контроля

экзамен 4 сем.

4.3. Наличие курсового проекта (работы)

Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература
		Раздел 1. Тема 1. Философия, ее предмет и роль в обществе				
1.1	Пр	Философия, ее предмет и роль в обществе	4	1	УК-1.1 УК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.2 Э1
1.2	Лек	Философия, ее предмет и роль в обществе	4	1	УК-1.1 УК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Э1
1.3	Ср	Философия, ее предмет и роль в обществе	4	8	УК-1.1 УК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Э1
		Раздел 2. Тема 2. Философия бытия				
2.1	Лек	Философия бытия	4	1	УК-1.1 УК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Э1
2.2	Пр	Философия бытия	4	1	УК-1.1 УК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.2 Э1
2.3	Ср	Философия бытия	4	10	УК-1.1 УК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Э1
		Раздел 3. Тема 3. Философия развития				
3.1	Ср	Философия развития	4	2	УК-1.1 УК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Э1
3.2	Ср	Философия развития	4	2	УК-1.1 УК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.2 Э1
3.3	Ср	Философия развития	4	6	УК-1.1 УК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Э1
		Раздел 4. Тема 4. Философия общества				

4.1	Ср	Философия общества	4	2	УК-1.1 УК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Э1
4.2	Ср	Философия общества	4	2	УК-1.1 УК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.2 Э1
4.3	Ср	Философия общества	4	8	УК-1.1 УК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1
		Раздел 5. Тема 5. Философия сознания				
5.1	Ср	Философия сознания	4	2	УК-1.1 УК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Э1
5.2	Ср	Философия сознания	4	2	УК-1.1 УК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.2 Э1
5.3	Ср	Философия сознания	4	6	УК-1.1 УК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Э1
		Раздел 6. Тема 6. Философия познания				
6.1	Ср	Философия познания	4	2	УК-1.1 УК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Э1
6.2	Ср	Философия познания	4	2	УК-1.1 УК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.2 Э1
6.3	Ср	Философия познания	4	7	УК-1.1 УК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Э1
		Раздел 7. Тема 7. Философия человека				
7.1	Ср	Философия человека	4	2	УК-1.1 УК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Э1
7.2	Ср	Философия человека	4	2	УК-1.1 УК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Э1
7.3	Ср	Философия человека	4	6	УК-1.1 УК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л3.3 Э1
		Раздел 8. Тема 8. Философия глобальных проблем и перспективы современной цивилизации				
8.1	Ср	Философия глобальных проблем и перспективы современной цивилизации	4	3	УК-1.1 УК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.3 Э1
8.2	Ср	Философия глобальных проблем и перспективы современной цивилизации	4	3	УК-1.1 УК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.2 Э1
8.3	Ср	Философия глобальных проблем и перспективы современной цивилизации	4	3	УК-1.1 УК-5.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Э1
		Раздел 9. Контактная работа				
9.1	КРКК	Консультации и контроль	4	6		

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ		
В ходе обучения применяются следующие образовательные технологии:		
6.1	Лекция	Является основным видом учебных занятий, составляет основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий: дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины; стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.

6.2	Консультация	Является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов). Консультация проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и может носить как индивидуальный, так и групповой характер.
6.3	Самостоятельная работа обучающихся	Направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.
6.4	Семинарское занятие	Вид учебного занятия, на котором преподаватель организует дискуссию по определенным проблемам, к которым студенты готовят тезисы выступлений на основании индивидуально подготовленных рефератов.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

7.1. Контрольные вопросы для проведения текущего контроля успеваемости

. Пример текущего опроса на семинарских занятиях

Тема: Предмет философии. Бытие и субстанция
Вопросы для обсуждения:
1. Понятие и структура мировоззрения.
2. Философия как теоретическая основа мировоззрения.
3. Понятие бытия: экзистенциальные истоки и философский смысл.
4. Проблема субстанции.

7.2. Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

1. Философия, круг её проблем и роль в обществе.
2. Диалектика как метод познания и практического действия.
3. Основные концепции общественной жизни: натурализм, идеализм, материализм.
4. Основные функции философии, её социальная роль.
5. Понятие диалектики, её исторические формы.
6. Природа и общество, их диалектическая взаимосвязь, единство и противоречивость.
7. Понятие мировоззрения. Его генезис и взаимосвязь с формами общественного сознания (миф, религия, идеология).
8. Законы и категории диалектики как отражение всеобщих связей действительности.
9. Соотношение научно-технического и духовного прогресса.
10. Античная философия и основные этапы её развития.
11. Сознание как философская проблема. Происхождение и сущность сознания.
12. Личность и общество: диалектика их связи.
13. Атомистический материализм (Демокрит, Эпикур, Лукреций Кар).
14. Движение как способ существования материи.
15. Понятие общественного сознания. Общественное и индивидуальное сознание, их диалектическая связь.
16. Философия Сократа и её значение.
17. Закон взаимного перехода количественных и качественных изменений, его методологическое значение.
18. Понятие общественных отношений, их сущность и структура.
19. Платон - основатель и классик объективного идеализма.
20. Закон единства и борьбы противоположностей, его мировоззренческое и методологическое значение.
21. Понятие общественного производства. Материальное и духовное производство.
22. Философия эллинистического периода (эпикуреизм, стоицизм и скептицизм).
23. Категории причины и следствия.
24. Формационный и цивилизационный анализ общества.
25. Философия Средневековья (схоластика: номинализм и реализм).
26. Материя и её атрибуты (движение, пространство, время).
27. Философия эпохи Возрождения и её основные черты.
28. Проблема субстанции. Материя и дух.
29. Категории единичного, особенного, всеобщего.
30. Становление современной науки и философская революция Нового времени.
31. Категории содержания и формы.
32. Субъект и объект познания.
33. Эмпиризм Ф. Бэкона и рационализм Р. Декарта.
34. Категории сущности и явления.
35. Понятие объективной истины. Диалектика абсолютной и относительной истины.
36. Проблема человека и общества в философии Просвещения.
37. Категории возможности и действительности.
38. Проблема критерия истины в философии и науке. Практика как критерий истины.
39. Классическая немецкая философия, её место и роль в истории философии и культуры.
40. Категории необходимости и случайности.
41. Сущность марксистской философии и её историческое значение для научно-теоретического познания.

42. Понятие бытия. Становление проблематики бытия в истории философии.
43. Свобода и необходимость. Свобода и ответственность.
44. Познание как специфический вид духовной деятельности. Теория познания, её основные концепции.
45. Основной вопрос философии и две его стороны.
46. Понятие пространства и времени. Их концепции.
47. Диалектика процесса познания. Единство чувственного и рационального в процессе познания.
48. Специфика философского понимания человека. Единство природного, социального и духовного в человеке.
49. Позитивизм, его основные формы и этапы развития.
50. Философская герменевтика: основные проблемы и представители.
51. Постмодернистская философия как идеология эпохи позднего капитализма.
52. Европейская философия в XIX веке: общая характеристика, основные проблемы.

7.3. Тематика письменных работ

1. Возникновение философии, ее предмет и специфика философского знания.
2. Структура и функции философии. Соотношение мифологии, религии, науки, искусства и философии.
3. Философия в системе культуры. Роль философии в формировании духовной культуры личности.
4. Проблема основного вопроса философии. Исторические формы материализма и идеализма.
5. Понятие и структура мировоззрения.
6. Исторические типы мировоззрения, их особенности, сходство и различия.
7. Космоцентризм ранней греческой философии. Первые философские школы Античности: милетская, пифагорейская, элейская, атомистическая.
8. Этические учения поздней античности (стоики и эпикурейцы) и их влияние на христианскую этику.
9. Материалистическая и идеалистическая трактовка бытия в древнегреческой философии: античная натурфилософия, Пифагор, Парменид, Демокрит, Платон, Аристотель.
10. Софисты и Сократ о человеке, его возможностях и способах познания себя и мира.
11. Проблема познания в античной философии (Парменид, Протагор, Демокрит, Сократ, Платон, Аристотель). Апории Зенона.
12. Социально-философские идеи Платона и Аристотеля об идеальном государстве.
13. Философия Древнего Рима: основные идеи, представители.
14. Философская система Аристотеля.
15. Философия Средневековья: периодизация, основные идеи, представители.
16. Проблема соотношения веры и разума, религии и философии в средневековой философии.
17. Проблема универсалий в европейской философии Средневековья.
18. Антропоцентризм и гуманизм в философии Возрождения.
19. Натурфилософия эпохи Возрождения как предпосылка перехода от пантеизма к научному пониманию мира.
20. Научная революция XVII в. и формирование новой философской парадигмы.
21. Особенности культуры и философии Просвещения (антиклерикализм Вольтера, концепция географического детерминизма Ш. Л. Монтескье, теория общественного договора Ж.-Ж. Руссо, материалистические взгляды П.Гольбаха, Ж. Ламетри, Д. Дидро, К.Гельвеция).
22. Теория познания И. Канта.
23. Идеи И.Канта о свободе и нравственности. Понятие категорического императива.
24. Философская система объективного идеализма и диалектический метод Г.В.Ф.Гегеля.
25. Антропологический материализм и критика религии в философии Л. Фейербаха.
26. Философские идеи марксизма.
27. Философия позитивизма: этапы, основные идеи и представители.
28. «Философия жизни»: основные идеи и представители.
29. Феномен бессознательного: З. Фрейд, А. Адлер, К. Юнг.
30. Философия экзистенциализма: основные идеи и представители.
31. Постмодернизм: основные идеи и представители.
32. Бытие как проблема философии. Монистические и плюралистические концепции бытия, самоорганизация бытия.
33. Материальное и идеальное бытие. Специфика человеческого бытия.
34. Философское понятие материи. Атрибуты материи.
35. Пространство и время как универсальные формы бытия, их свойства.
36. Движение как способ существования материи. Формы движения материи и их взаимосвязь.
37. Основные формы и методы познания.
38. Виды познания (чувственное, рациональное, интуитивное) и характеристика их форм.
39. Диалектика и ее исторические формы. Современные философские концепции развития.
40. Принципы диалектики.
41. Категории диалектики.
42. Закон единства и борьбы противоположностей.
43. Закон отрицания отрицания.
44. Закон перехода количественных изменений в коренные качественные.
45. Философское понимание истины. Критерии истины.
46. Социальная природа и сущность сознания. Язык и мышление.
47. Человек как философская проблема. Единство природного, культурно-исторического и духовного в

человеке.
48. Проблема личности в философии. Содержание понятий «человек», «индивид», «личность».
49. Кризис личности в современном мире, проблема отчуждения.
50. Творчество как категория бытия человека и культура как антропологический феномен.
51. Общество и личность. Свобода личности и ее ответственность.

7.4. Критерии оценивания

Промежуточная аттестация по результатам освоения дисциплины в семестре проводится в форме семестрового экзамена. Форма проведения экзамена – письменная. Экзаменационный билет включает в себя 3 теоретических вопроса. При оценивании студента на экзамене преподаватель руководствуется критериями, приведенными в таблице 2.
Максимальное количество баллов за ответ на вопрос экзаменационного билета засчитывается студенту в случае, если ответ подтверждает владение студентом знаниями в полном объеме учебной программы, материал изложен в логической последовательности с выделением главного, содержит точные формулировки исторических понятий, датировки верны.
В случае, если ответ на вопрос не в полной мере отвечает приведенным требованиям, студенту засчитывается количество баллов, равное 15. При отсутствии правильного ответа на поставленный вопрос студент получает 0 баллов.

Таблица 2 – Распределение баллов по семестровому экзамену
Форма контроля Максимально возможное количество баллов
Ответ на вопросы экзаменационного билета вопрос 1 16
вопрос 2 17
вопрос 3 17
ИТОГО: 50

4.3. Критерии оценивания

Оценивание уровня освоения студентом учебного материала дисциплины «Философия» производится в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации (семестрового контроля).
Текущий контроль знаний студентов очной формы обучения производится по результатам устных и письменных опросов в ходе проведения семинарских занятий; студента заочной формы обучения – по результатам выполнения контрольной работы.
Преподавателем оцениваются ответы студентов на семинарских занятиях, участие в дискуссиях, дополнения ответов на отдельные вопросы, рецензирование выступлений друг друга и тому подобное. За каждый вид работы на семинарском занятии студент получает определенное количество баллов, установленную преподавателем (максимально 2,5 балла). Успешная работа на семинарских занятиях дает студенту право претендовать на повышение модульной рейтинговой оценки
Таблица 1 – Распределение баллов текущего контроля
Вид работы Максимальное количество баллов
Для студентов очной формы обучения
Ответы на семинарах 2,5 балла за каждое занятие
- доклад до 2 баллов
- рецензия ответа 1 балл
- дополнение 1 балл
- вопросы 1 балл
Участие в научной конференции 4 балла
Участие в заседании круглого стола 3,5 балла
Итого максимально возможное 50 баллов
Для студентов очно-заочной формы обучения
Ответы на семинарах до 25 баллов
Итого максимально возможное 50 баллов
Для студентов заочной формы обучения
Выполнение контрольной работы до 30 баллов
Защита контрольной работы до 20 баллов
Итого максимально возможное 50 баллов

Итоговая оценка определяется путем суммирования количества баллов по результатам текущего контроля и количества баллов по результатам семестрового экзамена. Максимально возможное количество баллов – 100.
Полученная оценка по 100-балльной шкале определяет оценку по государственной шкале и шкале ECTS:

Сумма баллов по 100-бальной шкале Оценка по шкале ECTS Оценка по государственной шкале
90-100 A Отлично

80-89	B	Хорошо
75-79	C	
70-74	D	Удовлетворительно
60-69	E	
35-59	FX	Неудовлетворительно
0-34	F*	

* – с обязательным повторным изучением дисциплины.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
8.1. Рекомендуемая литература	
Л3.1	Гижа А. В. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине "Философия" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для обучающихся по направлениям подготовки бакалавриата и специалитета всех форм обучения. - Донецк: ДонНТУ, 2023. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/24/m9290.pdf
Л3.2	Гижа А. В. Методические указания к семинарским занятиям по дисциплине "Философия" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для обучающихся по направлениям подготовки бакалавриата и специалитета всех форм обучения. - Донецк: ДонНТУ, 2023. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/24/m9291.pdf
Л3.3	Даниленко Г. Э. Методические указания к самостоятельной работе студентов по дисциплине "Философия" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:(для всех направлений подготовки программ бакалавриата и специалитета очной и заочной форм обучения). - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2020. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/20/m5503.pdf
Л2.1	Ларс, Свендсен, Воробьева, Е. Философия философии [Электронный ресурс]:. - Москва: Прогресс-Традиция, 2018. - 208 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/73797.html
Л1.1	Шалашников, Г. В. Философия [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Тула: Институт законоведения и управления ВПА, 2018. - 147 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/80638.html
Л1.2	Лохов, С. А. Основы философии [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Москва: Российский университет дружбы народов, 2019. - 124 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/104238.html
8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"	
Э1	ЭБС ДОННТУ
8.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства	
8.3.1	ОС-MicrosoftWindows 7, OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0/GrubloaderforALTLinux - лицензия GNULGPLv3/ MozillaFirefox - лицензия MPL2.0, Moodle (ModularObject-OrientedDynamicLearningEnvironment) - лицензия GNUGPL)
8.3.2	ОС - Windows 8.1 Professionalx86/64 (академическая подписка DreamSparkPre-mium), LibreOffice 4.3.2.2 (лицензия GNULGPLv3+ и MPL2.0
8.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	
8.4.1	ЭБС IPR SMART
8.4.2	ЭБС ДОННТУ
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
9.1	Аудитория 4.005 - Мастерская для проведения лабораторных работ : установка для определения гидравлической крупности минералов, стенд для исследования гидроэлеваторов с различной конфигурацией проточной части, стенд по монтажу и демонтажу насосных агрегатов, стенд для определения усилий резания режущим инструментом очистных комбайнов, стенд для определения расхода мощности в уплотнениях разных типов, металлообрабатывающее оборудование
9.2	Аудитория 5.427 - Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа : доска, кафедра, парты 4-х местные, стол, стул для преподавателя, проектор, экран/полотно для проектора, нетбук
9.3	Аудитория 2.138 - Читальный зал Научно-технической библиотеки – помещение для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации : Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДонНТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPR SMART), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств.
9.4	Аудитория 1.001 - Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации : мультимедийное оборудование: компьютер, мультимедийный проектор, экран; специализированная мебель: доска аудиторная, столы аудиторные, стулья ученические; демонстрационные стенды и плакаты

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 67DDD7B808F801BCE954ABD11F939A51
Владелец: КАРАКОЗОВ АРТУР АРКАДЬЕВИЧ

Действителен: с 15.05.2023 до 07.08.2024

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор

А. А. Каракозов

Б1.О.05 Русский язык и культура речи

рабочая программа дисциплины (модуля)

Кафедра: **Русский язык**

Направление подготовки: **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Направленность (профиль) / специализация: **Электроснабжение**

Уровень высшего образования: **Бакалавриат**

Форма обучения: **заочная**

Общая трудоемкость: **2 з.е.**

Составитель(и):

МачайТ.А.

Донецк, 2024 г.

Рабочая программа дисциплины «Русский язык и культура речи»

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) / специализация «Электроснабжение» для 2024 года приёма.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
Цель:	Цель дисциплины: формирование и развитие у будущего специалиста комплексной компетенции, представляющей собой совокупность знаний, умений, особенностей, необходимых в социально-культурной, профессиональной и других сферах человеческой деятельности в области русского языка.
Задачи:	
1.1	Формирование знаний в области устного и письменного делового общения на русском языке.
1.2	Приобретение умений и навыков практического применения теоретических положений для оформления
1.3	современных документов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
2.1	Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана.
2.2	**Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):**
2.2.1	Базируется на знаниях, умениях и навыках, которые студент приобрел при освоении школьной программы
2.2.2	по русскому языку. Знания, умения и навыки, приобретенные при освоении данной дисциплины,
2.2.3	реализуются студентом при выполнении работ по общенаучным и общеинженерным дисциплинам, при со
2.2.4	ставлении рефератов по дисциплинам гуманитарного цикла.
2.2.5	
2.2.6	Культурология
2.3	**Дисциплины (модули), практики и ГИА, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.3.1	История России
2.3.2	Основы российской государственности
2.3.3	Культурология
2.3.4	Философия

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
УК-4 : Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)
УК-4.1 : Осуществляет деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке РФ.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	основы системных знаний по всем уровням языка: фонетическому (орфоэпия, орфография),
3.1.2	грамматическому (морфология, синтаксис, словообразование, пунктуация), лексическому (выбор слова,
3.1.3	совместимость слов и т.д.), стилистическому (стили языка и речи).
3.2	**Уметь:**
3.2.1	логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь, определять стиль и тип
3.2.2	текста, выполнять стилистический анализ текстов, правильно использовать варианты норм русского
3.2.3	литературного языка в соответствии с языковыми средствами разных стилей; владеть методикой построения разностилевого текста, публичного выступления; работать со словарями; соблюдать на практике
3.2.4	правила речевого этикета.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	основными навыками целесообразного коммуникативного поведения в различных учебно-научных
3.3.2	и учебно-деловых ситуациях; основами реферирования, аннотирования и редактирования научного текста;
3.3.3	алгоритмом подготовки текстовых документов профессиональной и управленческой сферы; основами
3.3.4	создания и редактирования текстов общественно-политического характера; навыками самостоятельного
3.3.5	овладения новыми знаниями с использованием современных образовательных технологий.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ВИДЫ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

4.1 Распределение часов, отведенных на изучение дисциплины по видам занятий и семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		Итого	
Недель	18 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	2	2	2	2
Практические	2	2	2	2
Контактная работа (консультации и контроль)	6	6	6	6
Итого ауд.	4	4	4	4
Контактная работа	10	10	10	10
Сам. работа	62	62	62	62
Итого	72	72	72	72

4.2. Виды контроля

зачёт 1 сем.

4.3. Наличие курсового проекта (работы)

Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература
		Раздел 1. Язык и речь. Культура речи. Современная концепция культуры речи. Общая характеристика официально-делового стиля.				
1.1	Лек	Общая характеристика понятий «язык» и «речь».Функции речи.Определение понятия культуры речи. Три компонента культуры речи. Общая характеристика официально-делового стиля.	1	2		Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1
1.2	Пр	Правила оформления (языковые средства, композиция) внешнего и внутреннего заявления. Анализ типичных ошибок.	1	2		Л1.3 Л2.1 Л3.1
1.3	Ср	Изучение лекционного материала. Выполнение лексико-грамматических упражнений по теме: Язык и речь. Выполнение лексико-грамматических упражнений по теме: Характеристика официально-делового стиля.	1	10		Л1.1 Л1.2 Л2.1
		Раздел 2. Композиционные особенности документов. Текст – основной реквизит документа.				
2.1	Ср	Изучение лекционного материала. Выполнение лексико-грамматических упражнений по теме: Документ. Его функции и цели. Составление заявлений: заявление о приеме на работу.	1	10		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л3.1
		Раздел 3. Правописание административно-территориальных названий, географических названий и наименований организаций в документах.				
3.1	Ср	Изучение лекционного материала.Выполнение лексико-грамматических упражнений по теме: Правописание географических названий. Составление резюме	1	7		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1
		Раздел 4. Лексические средства деловой речи.				
4.1	Ср	Изучение лекционного материала.Выполнение лексико-грамматических упражнений по теме: Лексические средства деловой речи. Составление докладной и служебной записки.	1	5		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1
		Раздел 5. Морфологические нормы деловой речи.				

5.1	Ср	Изучение лекционного материала.Выполнение лексико-грамматических упражнений по теме: Морфологические нормы деловой речи.Составление объяснительной записки.	1	5		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1
		Раздел 6. Синтаксические средства деловой речи. Словосочетание, Простое и сложное предложения.				
6.1	Ср	Изучение лекционного материала.Выполнение лексико-грамматических упражнений по теме: Синтаксические средства деловой речи. Составление деловых писем: письма-запроса, письма - ответа.	1	5		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1
		Раздел 7. Этикет в сфере деловой коммуникации.				
7.1	Ср	Изучение лекционного материала. Этикет делового общения. Составление письма-заказа.	1	5		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л3.1
		Раздел 8. Правописание фамилий, имен и отчеств в документах.				
8.1	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к практическим занятиям. Выполнение лексико-грамматических упражнений по теме: Правописание фамилий, имен и отчеств. Составление автобиографии.	1	5		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л3.1
		Раздел 9. Выполнение контрольной работы				
9.1	Ср	Изучение лекционного материала, анализ рекомендованной литературы. Выполнение лексико-грамматических упражнений, выполнение заданий на редактирование и составление и документов (10 вариантов)	1	10		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л3.1
		Раздел 10. Проведение консультации				
10.1	КРКК	Консультация по темам дисциплины	1	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1
		Раздел 11. Проведение зачета				
11.1	КРКК	Выполнение зачетной контрольной работы	1	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л3.1

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются следующие образовательные технологии:

6.1	Лекция	Является основным видом учебных занятий, составляет основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий: дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины; стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.
6.2	Практическое занятие	Вид учебного занятия, на котором преподаватель организует детальное рассмотрение студентами отдельных теоретических положений учебной дисциплины и формирует умение их практического применения путем индивидуального решения студентом поставленных задач или выполнения сформулированных заданий.
6.3	Самостоятельная работа обучающихся	Направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.
6.4	Консультация	Является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов). Консультация проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и может носить как индивидуальный, так и групповой характер.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

7.1. Контрольные вопросы для проведения текущего контроля успеваемости

Раздел 1.

1. Что называют языком? Какие языки относят к искусственным и естественным? Живым и мертвым?
2. Каково определение и особенности понятия "литературный язык" ?
3. Какие еще формы национального языка вы знаете? Расскажите о понятиях: ПРОСТОРЕЧЬЕ, СОЦИАЛЬНЫЙ ДИАЛЕКТ, ТЕРРИТОРИАЛЬНЫЙ ДИАЛЕКТ.
4. Чем отличаются понятия "язык" и "речь"?
5. Каково определение понятия культуры речи?

6. Какие три компонента культуры речи вы знаете?
7. Какие главные показатели культуры речи?
8. Что вам известно о теориях происхождения языка?
9. Каково место официально-делового стиля в системе стилей современного русского литературного языка?
10. Каковы характерные черты официально-делового стиля речи?
11. В чем особенности официально-делового стиля в области лексики?
12. В чем морфологические особенности ОДС?
13. Каковы синтаксические особенности ОДС?
14. Что мы узнали об истории формирования делового стиля?
15. Что такое документ, его функции и цели?
16. Каковы требования к документу?
17. Что представляет собой заявление, его реквизиты, языковые особенности?

7.2. Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

1. Расскажите о документах, их функциях. Сформулируйте требования к документам.
2. Расскажите о тексте как основном реквизите документа, его композиции, требования к составлению. Расскажите о способах изложения материала в тексте документа.
3. Расскажите об особенностях правописания фамилий, имен и отчеств.
4. Расскажите о правилах правописания административно-территориальных названий, географических названий и наименований организаций в документах.
5. Расскажите о лексических особенностях текстов делового стиля.

7.3. Тематика письменных работ

Для студентов заочной формы обучения по дисциплине «Русский язык и культура речи» предусмотрено выполнение индивидуального задания (контрольной работы).
Главной целью контрольных работ является закрепление знаний, полученных студентами во время лекций, практических занятий по курсу «Русский язык и культура речи», приобретение первичных навыков исследовательской работы, осмысления и истолкования научных текстов, сбора, обобщения и анализа научной информации, материалов исследования и критического анализа научных и учебных публикаций.
В результате выполнения работы студент должен:
- знать основные аспекты официально-деловой сферы коммуникации;
- знать функции, особенности структуры и композиции документов;
- уметь составлять текст документов с учетом требований к нему;
- владеть лексико-грамматическими средствами деловой речи;
- знать этикет делового общения;
Контрольная работа содержит 10 вариантов по 10 заданий в каждом.
Задания 1-6 –лексико-грамматические упражнения.
Задания 7–10 составление и редактирование документов.
Оценка выполнения заданий контрольной работы учитывает:
1) умение студентов интерпретировать теоретические знания с целью использования их на практике;
2) способность проанализировать и оценить определенную ситуацию;
3) умение составить деловой документ в соответствии с предложенной ситуацией.

Работа состоит из текстовой части. Требования к выполняемой работе включают: оформление на листах формата А4, приложение конкретного варианта в печатном виде, написание ответов от руки
Объем учебной нагрузки при выполнении индивидуального задания – 10 часов для заочной формы обучения.

Образец заданий контрольной работы для студентов заочной обучения:
ВАРИАНТ № 1

Задание 1.Найдите случаи нарушения лексической сочетаемости в устойчивых словосочетаниях официально-делового стиля и исправьте их.
Играть роль, играть значение; решить проблему, разрешить ситуацию, разрешить вопрос, решить задачу; представлять интересы, представлять фирму, представлять итоги; рассмотреть вопрос, рассмотреть дело, рассмотреть
случай; погашать кредит, погашать задолженность, погашать ссуду; внести предложение, внести вопрос, внести резолюцию; соблюдать правило, соблюдать бюджет, соблюдать законы; возместить ущерб, возместить кредит, возместить предмет аренды.

Задание 2. Запишите графические сокращения представленных слов и словосочетаний.
Университет, факультет, старший преподаватель, исполняющий обязанности, улица, дом, экземпляр, заместитель, и так далее, копейка, кубический метр, рисунок, место печати, озеро, остров, господин, переулок, год, годы, страница, телефон, товарищ, условная единица.

Задание 3. Раскройте скобки, записав, где это необходимо, слова с большой буквы.
(у)лица (к)ооперативная, (у) лица (г)енерала (в)атутина, (улица) (м)аршала (г)речко, (б)ульвар (д)ружбы (н)ародов, (у)
лица (г)ероев (с)евастополя, (п)лощадь (г)рибиниченко, (п)роспект (п)авших (к)оммунаров, (а)ндреевский (с)пуск,

(б)
ульвар (ш)евченко,(к)омсомольский (п)ропект, (у)лица 8-го (м)арта.

Задание 4. Поставьте имена и фамилии в форме дательного падежа.
Крамской Иван, Синицына Ольга, Черемных Петр, Гладких Тамара, Гонзаго Илья, Семеняго Ирина, Рыбак Виктор, Гайдай Елена, Марк Твен, Джоан Роулинг, Евтушенко Борис, Короленко Алиса, Александр Дюма, Григорий Сковорода, Борис Окуджава, Малиновских Виктор, Долгих Наталья, Степаненко Алексей, Семашко Алина.

Задание 5. Исправьте ошибки, связанные с неправильным использованием сочетаний слов с количественными и порядковыми числительными.
1. Минимальная оплата повышена на 300 рублей до четырьмя стами пятьюдесятью рублями, чтоб компенсировать потери малоимущих от инфляции. Но в полу-тора раза, на 150 % повышены штрафы.
2. По данным министерства, всего в городах с высоким и очень высоким уровнем загрязнения воздуха проживают пятидесяти пятью миллиона человек (5 % городского населения России).
3. В двухтысячи двадцать девятом году потребление энергии предприятиями об-ласти возрастет в 1,3 раза.
4. Зорина Наталья Ильинична работает на фабрике «Красная заря» с 2002 г. За время работы зарекомендовала себя исполнительным работником, повышающим свой профессиональный уровень. В декабре 2004 года ей был присвоен разряд два, а в сентябре 2006 года разряд один.

Задание 6. Исправьте ошибки, связанные с нарушением норм глагольного и именного управления. Запишите правильный вариант.
1. Результаты исследования подтверждают о наших предположениях.
2. Директор шахты уделяет внимание на проблемы шахтеров.
3. Необходимо отметить о том, что погодные условия не способствовали проведению награждения победителей профессиональных соревнований.
4. Выступивший оперировал с точными фактами.
5. За покупки можно оплатить наличными.

Задание 7. Составьте предложения, характерные для официально-делового стиля, используя следующие отыменные предлоги.
В целях, в отношении, в силу, в связи, в соответствии, в течение, во избежание, на основании, в порядке, по причине.

Задание 8. Отредактируйте данный документ.

Управляющему Донецкого
Строительно-Монтажного Треста №2
Солохе Николаю Семеновичу
бухгалтера Говоруха Л.И.

Заявление
Убедительно прошу уволить меня с должности бухгалтера из-за таких важных обстоятельств:
1) низкой заработной платы;
2) предубежденного отношения главной бухгалтерши к ее подчиненным;
3) тяжелой психологической атмосферы в нашем коллективе;
4) мне очень далеко ездить на работу.

7.4. Критерии оценивания

Зачет
Текущий контроль знаний обучающегося осуществляется по результатам выполнения заданий и текущих опросов на
лекции.
Защита заданий проводится в виде письменных ответов на предложенные 10 заданий . Выполнение всех заданий, предусмотренных рабочей программой дисциплины, является обязательным.
Необходимое условие для допуска к зачету: выполнение контрольной работы по материалам изучаемой дисциплины, предоставления конспекта лекции, открывающей изучение дисциплины.
По результатам зачета обучающемуся выставляются следующие оценки:
«Зачтено» - обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос; все предусмотренные программой обучения задания выполнены, качество их выполнения удовлетворительное;
«Не зачтено» - обучающийся не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы; выполнены не все предусмотренные программой обучения задания, либо качество их выполнения неудовлетворительное.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1. Рекомендуемая литература

Л1.1	Брадецкая, И. Г., Соловьева, Н. Ю. Русский язык и культура речи [Электронный ресурс]:курс лекций. - Москва: Российский государственный университет правосудия, 2022. - 156 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/122912.html
Л2.1	Мистюк, Т. Л. Русский язык и культура речи: лексико-семантический аспект. Теория [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2022. - 76 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/126525.html
Л1.2	Выходцева, И. С., Любезнова, Н. В. Русский язык и культура речи: теория [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2023. - 115 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/125349.html
Л1.3	Абрамец, И. В. Русский язык и культура речи [Электронный ресурс]:практикум. - Санкт-Петербург: Наукоемкие технологии, 2023. - 93 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/130095.html
Л3.1	Онацкая Н. Г., Салехова С. В., Шевченко Л. Н. Русский язык и культура речи. Модуль 1: Практическая стилистика [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:учебно-методическое пособие для самостоятельной работы студентов всех форм обучения. - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2021. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/21/cd10330.pdf
8.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства	
8.3.1	"OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0, Grub loader for ALT Linux -
8.3.2	лицензия GNU LGPL v3, Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular ObjectOriented Dynamic
8.3.3	Learning Environment) - лицензия GNU GPL"
8.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	
8.4.1	ЭБС ДОННТУ
8.4.2	ЭБС IPR SMART
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
9.1	Аудитория 11.227 - Учебная аудитория для проведения занятий практического типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : доска аудиторная, парты 3-х местные, стол аудиторный, стул аудиторный

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 67DDD7B808F801BCE954ABD11F939A51
Владелец: КАРАКОЗОВ АРТУР АРКАДЬЕВИЧ

Действителен: с 15.05.2023 до 07.08.2024

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор

А. А. Каракозов

Б1.О.06 Культурология

рабочая программа дисциплины (модуля)

Кафедра: **Философия**

Направление подготовки: **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Направленность (профиль) / специализация: **Электроснабжение**

Уровень высшего образования: **Бакалавриат**

Форма обучения: **заочная**

Общая трудоемкость: **2 з.е.**

Составитель(и):

Рагозина Т.Э.

Донецк, 2024 г.

Рабочая программа дисциплины «Культурология»

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) / специализация «Электроснабжение» для 2024 года приёма.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
Цель:	изучение теоретических, концептуальных, основ осознания культурных процессов, а также общих закономерностей, механизмов становления и развития культурных процессов, которые происходили в пространстве эволюции мировой цивилизации.
Задачи:	
1.1	рассмотреть вопросы теоретического осмысления феномена культуры и социокультурного развития;
1.2	раскрыть особенности различных культурно-исторических эпох, цивилизационных типов,;
1.3	проследить различия общечеловеческого и специфически национального в культуре, культурной самоидентичности, культурной политике и т.д.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
2.1	Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана.
2.2	**Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):**
2.2.1	История России
2.2.2	Основы российской государственности
2.3	**Дисциплины (модули), практики и ГИА, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.3.1	Философия
2.3.2	Социология и политология
2.3.3	Психология

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
УК-5 : Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
УК-5.4 : Знает различные исторические типы культур, включая механизмы межкультурного взаимодействия в обществе на современном этапе, принципы соотношения общемировых и национальных культурных процессов.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	- специфику типов культур в исторической ретроспективе;
3.1.2	- различные механизмы межкультурного взаимодействия на современном этапе общественного развития;
3.1.3	- ключевые принципы соотношения общемировых и национальных культурных процессов.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	- адекватно оценивать межкультурные диалоги в современном обществе;
3.2.2	- толерантно взаимодействовать с представителями различных культур.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	- навыками межкультурного взаимодействия с учетом разнообразия культур.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ВИДЫ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

4.1 Распределение часов, отведенных на изучение дисциплины по видам занятий и семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
Недель	17 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	2	2	2	2
Практические	2	2	2	2
Контактная работа (консультации и контроль)	6	6	6	6
Итого ауд.	4	4	4	4
Контактная работа	10	10	10	10
Сам. работа	62	62	62	62
Итого	72	72	72	72

4.2. Виды контроля

зачёт 2 сем.

4.3. Наличие курсового проекта (работы)

Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература
		Раздел 1. Теория культуры				
1.1	Лек	Предмет, методы и задачи культурологии.	2	1	УК-5.4	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
1.2	Пр	Предмет, методы и задачи культурологии.	2	1	УК-5.4	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
1.3	Ср	Предмет, методы и задачи культурологии.	2	6	УК-5.4	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
1.4	Лек	Развитие культурологической мысли	2	1	УК-5.4	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
1.5	Пр	Развитие культурологической мысли	2	1	УК-5.4	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
1.6	Ср	Развитие культурологической мысли	2	6	УК-5.4	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
1.7	Ср	Общество и культура. Понятие культурных норм. Виды культурных норм.	2	2	УК-5.4	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
1.8	Ср	Общество и культура. Понятие культурных норм. Виды культурных норм.	2	2	УК-5.4	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
1.9	Ср	Общество и культура. Понятие культурных норм. Виды культурных норм.	2	4	УК-5.4	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
1.10	Ср	Основные формы и виды культуры	2	2	УК-5.4	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
1.11	Ср	Основные формы и виды культуры.	2	2	УК-5.4	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2

1.12	Ср	Основные формы и виды культуры	2	4	УК-5.4	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
1.13	Ср	Культура и природа. Природа как культурная ценность.	2	2	УК-5.4	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
1.14	Ср	Культура и природа. Природа как культурная ценность.	2	2	УК-5.4	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
1.15	Ср	Культура и природа. Природа как культурная ценность.	2	4	УК-5.4	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
1.16	КРКК	консультация по дисциплине	2	4	УК-5.4	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
		Раздел 2. История мировой культуры				
2.1	Ср	Антропосоцио-культурогенез. Культура первобытного общества.	2	2	УК-5.4	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
2.2	Ср	Антропосоцио-культурогенез. Культура первобытного общества.	2	2	УК-5.4	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
2.3	Ср	Антропосоцио-культурогенез. Культура первобытного общества.	2	4	УК-5.4	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
2.4	Ср	Античная культура и ее мировое значение.	2	2	УК-5.4	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
2.5	Ср	Античная культура и ее мировое значение.	2	2	УК-5.4	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
2.6	Ср	Античная культура и ее мировое значение.	2	2	УК-5.4	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
2.7	Ср	Общая характеристика и основные этапы культуры Средних веков.	2	2	УК-5.4	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
2.8	Ср	Общая характеристика и основные этапы культуры Средних веков.	2	2	УК-5.4	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
2.9	Ср	Общая характеристика и основные этапы культуры Средних веков.	2	2	УК-5.4	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
2.10	Ср	Культура Возрождения, Реформации и Нового времени.	2	2	УК-5.4	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
2.11	Ср	Культура Возрождения, Реформации и Нового времени.	2	2	УК-5.4	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
2.12	Ср	Культура Возрождения, Реформации и Нового времени.	2	2	УК-5.4	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2
2.13	КРКК		2	2	УК-5.4	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются следующие образовательные технологии:

6.1	Лекция	Является основным видом учебных занятий, составляет основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий: дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины; стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.

6.2	Консультация	Является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов). Консультация проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и может носить как индивидуальный, так и групповой характер.
6.3	Самостоятельная работа обучающихся	Направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.
6.4	Семинарское занятие	Вид учебного занятия, на котором преподаватель организует дискуссию по определенным проблемам, к которым студенты готовят тезисы выступлений на основании индивидуально подготовленных рефератов.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

7.1. Контрольные вопросы для проведения текущего контроля успеваемости

1. Культурология в системе гуманитарных дисциплин.
2. Культура как объект научного исследования. Определения культуры.
3. Происхождение понятия «культура».
4. Определения культуры.
5. Основные методы культурологи и подходы к изучению культуры.
6. Становление культурологической мысли: доклассовое и раннеклассовое общество.
7. Формирование культурологической мысли: Средние века и Возрождение.
8. Особенности развития культурологической мысли в Новое время.
9. Учение о культуре в философии Просвещения.
10. Учение о локальных цивилизациях (Н. Данилевский, О. Шпенглер, А. Тойнби).
11. Понятие культурных норм: их сущность и социальное значение.
12. Разновидности культурных норм.
13. Социокультурная динамика.
14. Понятие культурного прогресса и его критерии.
15. Виды и формы культуры.
16. Субъекты культурного творчества.
17. Элитарная и массовая культура.
18. Культура и антикультура: вандализм как общественное явление.
19. Соотношение природы и культуры.
20. Становление экологической культуры. Ноосферная цивилизация. Биоэтика.
21. Техника как культурно-историческое явление.
22. НТР и её влияние на природу и культуру.
23. Проблема происхождения культуры.
24. Основные этапы развития первобытного общества и культуры.
25. Особенности первобытной духовной культуры. Возникновение искусства. Формы первобытных верований (фетишизм, тотемизм, анимизм, практическая магия).
26. Неолитическая революция и её культурно-историческое значение.
27. Основные черты культуры древнейших цивилизаций.
28. Основные этапы развития культуры Древней Греции.
29. Духовная культура Древней Греции (философия, наука, искусство) и её мировое значение.
30. Основные черты культуры Древнего Рима.
31. Становление христианства.
32. Мировые религии и их культурно-историческое значение.
33. Общая характеристика и периодизация культуры Средневековья.
34. Идеалы и ценности Средневековья.
35. Наука, образование, искусство в средние века.
36. Культура западноевропейского Возрождения. Периодизация. Общая характеристика.
37. Основные принципы и особенности духовной культуры эпохи Возрождения.
38. Культурное значение реформации и буржуазных революций Нового времени.
39. Культура Нового времени: общая характеристика и периодизация.
40. Эволюция искусства Нового времени.

7.2. Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

1. Где и когда возникло слово «культура», как изменялся его смысл?
2. Где, когда и в связи с чем возникло понятие «культура»?
3. Какие главные сущностные черты понятия «культура»?
4. Приведите несколько определений культуры и проанализируйте их значение.

5. Разъясните разницу между понятиями «культура» и «цивилизация».
6. Почему культура обладает символическим характером?
7. Какие научные методы использует культурология?
8.Выделите особенности становления культурологической мысли в доклассовом и раннеклассовом обществе.
9. Как объясняют механизмы культурного творчества в античной философии (Платон, Протагор, Демокрит, Полибий и др.) и какова динамика культуры для Античности?
10.Какие главные идеи в переосмыслении движения мировой истории (культуры) принесет с собой Средневековье?
11.Работы какого философа Средневековья содержат начало теории линейного прогресса культуры?
12.В чем принципиальное отличие видения культуры в трудах гуманистов Возрождения (Джованни Пико делла Мирандола, М. Фичино, Эразм Роттердамский и др.)
13.Выделите основные направления в философии культуры эпохи Просвещения.
14.Как решается проблема оппозиции культуры и науки в трудах Э. Канта и И.Ф.В. Гегеля?
15.Почему теории локальных цивилизаций оказали значительное влияние на развитие культурологической мысли XX Века?
16.Понятие культурных норм: их сущность и социальное значение.
17.Разновидности культурных норм.
18.Социокультурная динамика.
19.Понятие культурного прогресса и его критерии.
20.Виды и формы культуры.
21.Элитарная и массовая культура.
22.Культура и антикультура: вандализм как общественное явление.
23.Почему в истории культурологической мысли существует оппозиция природы и культуры?
24.Как меняется восприятие взаимоотношений явлений «природы» и «культуры» в процессе развития человеческого общества?
25.Назовите главные этапы развития техники.
26.Раскройте понятие научно-технической революции.
27.Проанализируйте влияние НТР на современную культуру.
28.Что такое «ноосфера»?
29.Как и почему возникает феномен экологической культуры?
30.Перечислите т.н. глобальные проблемы современности. Что вы знаете о предложенных вариантах их разрешения?
31.Раскройте смысл понятия «антропосоциокультурогенез».
32.Какие основные теории антропосоциокультурогенеза вы знаете?
33.Что такое «археологическая культура»? Какие археологические культуры вы знаете?
34.Какие принципы ложатся в основу классификации первобытной культуры?
35.Назовите первичные формы религиозных верований.
36.Расшифруйте смысл понятий «тотем» и «фетиш».
37.Какая из форм первобытных верований существует наиболее продолжительное время?
38.Почему магия считается уникальной формой первичных религиозных верований?
39.Какие виды искусств зарождаются в первобытном обществе?
40.В чем состоит культурно-историческое значение «неолитической революции»?
41.Объясните значение термина «протоцивилизация».
42.Перечислите основные черты архаических цивилизаций и объясните их содержание.
43.Назовите известные вам памятники материальной и духовной культуры архаических цивилизаций.
44.Какие основные периоды развития культуры Древней Греции вы знаете?
45.Назовите важнейшие принципы греческой античной культуры?
46.Объясните значение термина «эллинизм».
47.Назовите основные периоды культуры Древнего Рима.
48.Проанализируйте и проиллюстрируйте на примерах влияние древнегреческой культуры на культуру Древнего Рима.
49.Какие специфические римские (без влияний) культурные достижения Древнего Рима вы можете назвать?
50.Какая из мировых религий самая древняя?
51.Озвучьте периодизацию средневековой культуры.
52.Назовите основные культурные принципы Средневековья.
53.Какие важные культурологические идеи привнесла с собой средневековая философия (Августин Аврелий, Фома Аквинский и др.)?
54.В чем состоит культурная роль средневекового полиса?
55.Что такое «патристика» и «схоластика»?
56.Какие ведущие стили средневековой архитектуры вы знаете?
57.Почему эпоха носит название «Возрождение»?
58.Назовите и проанализируйте главные культурные принципы Эпохи Возрождения.
59.Объясните значение понятий «антропоцентризм» и «гуманизм».
60.Кто является для гуманистов Возрождения главным субъектом культуры?
61.В чем состоит культурно-историческое значение реформации?
62.Когда и где произошли первые буржуазные революции и в чем заключается их значение для дальнейшего развития культуры?
63.В чем принципиальное отличие культуры Нового времени от предыдущих культурно-исторических эпох?
64.Каковы главные культурные принципы и в чем заключаются основные культурологические идеи эпохи Просвещения?

65.Какие главные оппозиции в восприятии мира обозначит Просвещение?

7.3. Тематика письменных работ

Предусмотрено выполнение индивидуального задания (контрольной работы) для студентов заочной формы обучения. Цель – закрепление, углубление и обобщение знаний, приобретенных при изучении данной дисциплины. Объем учебной нагрузки при выполнении индивидуального задания – не менее 12 часов. Сдача индивидуального задания осуществляется не позднее чем за две недели до окончания учебного семестра. Выполнение индивидуального задания осуществляется в часы СРС. Рекомендуемый объем контрольной работы – 15-20 страниц формата А4 (210´297 мм).

Примерная тематика индивидуальных работ:
1. Понятие культуры. Культура как смысловой мир человека.
2. Культурология как научная дисциплина. Предмет, методы и функции культурологии.
3. Зарождение представлений о культурной деятельности в античную эпоху.
4. Культурологическая мысль эпохи Средневековья.
5. Философия культуры эпохи Просвещения.
6. Культурологические идеи в немецкой классической философии.
7. Марксистское учение о культуре.
8. Проблемы культуры в философии XIX ст.
9. Проблемы культуры в отечественной философской мысли XX в.
10. Диалектика взаимодействия культуры и природы.
11. Отношение к природе в различных культурах. Национальные образы мира.
12. Становление экологической культуры. Принципы экологической этики.
13. Материальная культура как «вторая природа», ее основные компоненты.
14. Исторические этапы развития материальной культуры.
15. Техника как культурно-историческое явление.
16. Культурное значение инженерной деятельности в эпоху НТР.
17. Будущее технической цивилизации.
18. Физическая культура как отношение человека к собственному телу.
19. Спорт как феномен современной культуры.
20. Понятие культурного прогресса и его критерии. Соотношение новаторства и традиций в различных культурах.
21. Культурные аспекты современной мировой политики.
22. Проблема соотношения общества и культуры. Социальные функции культуры.
23. Проблема классификации культур. Понятие культурного региона.
24. Единство человечества и многообразие культур. Проблемы экологии культуры.
25. Понятие культурной политики.
26. Элитарная культура и ее общественное значение. Роль творческой элиты.
27. Народная культура: прошлое, настоящее и будущее.
28. Динамика культуры. Культурное время и пространство.
29. Культурно-исторические качества человека. Проблема межкультурных различий индивидов.
30. Культура личности и факторы ее формирования.
31. Культура коллектива, ее сущность и основные задачи. Типология организационной культуры.
32. Тип семьи и воспитание личности.
33. Художественно-эстетическое постижение личности в искусстве.
34. Тип культуры и ценностная ориентация личности.
35. Человек в поисках смысла жизни.
36. Роль образования в формировании культуры личности.
37. Памятники первобытной культуры на территории постсоветского пространства
38. Происхождение и эволюция первобытного искусства.
39. Зарождение и эволюция орудийной деятельности человека. Первобытные технологии.
40. Особенности первобытной духовной культуры.
41. Природа мифа. Разновидности мифов. Культурное значение мифов.
42. Проблемы происхождения человека, общества и культуры: философский и конкретно-научный аспекты.
43. Позитивные знания в первобытной культуре, способы их передачи и накопления.
44. Становление знаковых систем (счет, письмо и др.) в первобытной культуре.
45. Ранние формы религиозных верований.
46. Первобытные обряды и культы (погребальный, промысловый и др.).
47. Зарождение нравственности в первобытной культуре.
48. Освоение земных пространств в первобытную эпоху. Генезис и миграции «первичных этносов».
49. Возникновение земледелия: культурное значение неолитической революции.
50. Культура и цивилизация. Проблема происхождения цивилизации.
51. Ранние цивилизации: предпосылки их возникновения.
52. Духовная культура ранних цивилизаций: религиозно-мифологический комплекс.
53. Искусство, мораль, право в культурной системе древних цивилизаций.
54. Позитивное знание, философская мысль, парапрогностика в древних цивилизациях.
55. Культура Месопотамии (Шумер, Аккад, Вавилония, Ассирия), ее мировое значение.

56. Культура древнего Египта и ее мировое значение.
57. Культура древней Индии и ее мировое значение.
58. Культура древнего Китая и ее мировое значение.
59. Культура древней Греции и ее мировое значение.
60. Атлантида – культурная загадка древности.
61. Семь чудес света как культурный феномен античного мира.
62. Культура древнего Рима и ее значение для европейской цивилизации.
63. Взаимодействие и взаимовлияние культур в эпоху античности.
64. Кризис античной культуры и возникновение христианства.
65. Древние цивилизации Америки.
66. Архаический город (культурологическое описание).
67. Античный город (культурологическое описание).
68. Культура раннего Средневековья.
69. Формирование мировых религий как глобального культурного фактора.
70. Бог и человек в системе средневековой культуры.
71. Образование, наука и философия в средние века.
72. Художественная культура Средневековья.
73. Рыцарская культура Средневековья.
74. Карнавальные традиции средневековой Европы.
75. Византийская культура и ее мировое значение.
76. Средневековый город (культурологическое описание).
77. Алхимия как культурный феномен арабского и европейского средневековья.
78. Роль кочевников в развитии средневековой культуры.
79. Арабо-мусульманская культура эпохи средневековья.
80. Средневековая культура Китая.
81. Мир индийской культуры в эпоху средневековья.
82. Мировоззренческие основы культуры европейского Возрождения.
83. Художественная культура эпохи Возрождения.
84. Античное наследие в культуре Возрождения.
85. Ренессансная идея «земного предназначения человека». Гении, герои и мученики эпохи Возрождения.
86. Великие географические открытия и их культурное значение.
87. Культурное значение Реформации. Новая трудовая этика.
88. Социальные утопии эпохи Реформации и их культурное значение.
89. Роль естествознания в культуре Нового времени. Борьба науки и религии.
90. Культурные цели эпохи Просвещения. Значение деятельности французских энциклопедистов.
91. Развитие политико-правовой культуры в эпоху Просвещения.
92. Российское Просвещение: вклад украинской интеллигенции (конец XVII – XVIII вв.).
93. Значение промышленной революции для мирового культурного процесса.
94. Столкновение цивилизаций в Новое время. Причины культурного лидерства Европы.
95.Человек и общество в европейском искусстве Нового времени.
96. Модернизм в искусстве XX века. Феномен постмодернизма.
97. Кризис культуры и мировые войны XX ст. Тоталитаризм и культура.
98. Глобальные проблемы XX века. Экология культуры.
99. Славянская культура в эпоху Средневековья.
100. Культура Киевской Руси и ее место в европейском средневековье.
101. Древнерусское искусство и архитектура.
102. Конфуций: Могущество культурной традиции.
103. Перикл и «Век Перикла».
104. Карл Великий и каролингское Возрождение.
105. Гении арабо-мусульманской культуры: Авиценна, Омар Хайам (по выбору).
106. Деятели древнерусской культуры: Владимир Великий, Ярослав Мудрый (по выбору).
107. Титаны Возрождения: Леонардо да Винчи, Микеланджело, Рафаэль (по выбору).
108. Великие исследователи мира: Декарт, Ньютон, Ломоносов, Гете (по выбору).
109. Исследователи человеческой натуры: Паскаль, Руссо (по выбору).
110. В.И. Вернадский: проект ноосферной цивилизации.
111. Махатма Ганди: нравственный принцип в политике.
112. Великие изобретатели.

7.4. Критерии оценивания

Для студентов заочной формы обучения предусмотрено выполнение индивидуального задания в виде контрольной работы. Для получения итоговой оценки количество баллов за его выполнение суммируется с количеством балов за его защиту, а также баллами, предусмотренными за посещение занятий установочной сессии:

Выполнение контрольной работы	до 60 баллов
Защита контрольной работы	до 20 баллов
Посещение лекционного занятия	10 баллов
Посещение семинарского занятия	10 баллов
Итого максимально возможное	100 баллов

По результатам зачета обучающемуся выставляются следующие оценки:
«Зачтено» - обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос; все предусмотренные программой обучения задания выполнены, качество их выполнения удовлетворительное;
«Не зачтено» - обучающийся не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы; выполнены не все предусмотренные программой обучения задания, либо качество их выполнения неудовлетворительное.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1. Рекомендуемая литература

Л3.1	Рагозина Т. Э., Отина А. Е., Армен А. С. Методические рекомендации для самостоятельной работы по дисциплине "Культурология" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:культурология в схемах, таблицах и тестах. - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2021. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/21/m6429.pdf
Л3.2	Отина А. Е. Методические рекомендации к семинарским занятиям по дисциплине "Культурология" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для всех форм обучения, направлений подготовки и специальностей. - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2020. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/20/m5447.pdf
Л3.3	Отина А. Е. Методические рекомендации к самостоятельной работе студента "Культурология" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для всех направлений подготовки, специальностей и форм обучения. - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2020. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/20/m5449.pdf
Л2.1	Тихонова, В. Б. Культурология [Электронный ресурс]:учебное пособие для бакалавров. - Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2019. - 192 c. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/102437.html
Л1.1	Рагозин Н. П., Рагозина Т. Э., Ешина В. В., Отина А. Е., Танасов А. М., Колинько М. В., Федоренко А. Н. Культурология в вопросах и ответах [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:учебное пособие для обучающихся образовательных учреждений высшего образования. - Донецк: ДонНТУ, 2024. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/23/cd10806.pdf

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Культурология : учебное пособие / под редакцией С. А. Хмелевской. — 2-е изд. — Москва, Саратов : ПЕР СЭ, Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 143 c. — ISBN 978-5-4486-0884-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/88173.html (дата обращения: 14.04.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
Э2	Культурология: теория и история культуры : учебник / Е. Я. Букина, С. В. Куленко, С. И. Чудинов [и др.] ; под редакцией Е. Я. Букиной. — 3-е изд. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. — 282 c. — ISBN 978-5-7782-3824-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/98777.html (дата обращения: 14.04.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

8.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

8.3.1	OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0, Grub loader for ALT
8.3.2	Linux - лицензия GNU LGPL v3, Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle
8.3.3	(Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) - лицензия GNU
8.3.4	GPL

8.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

9.1	Аудитория 5.350 - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : -
9.2	Аудитория 5.351 - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : -
9.3	Аудитория 2.138 - Читальный зал Научно-технической библиотеки – помещение для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации : Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДонНТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPR SMART), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств.
9.4	Аудитория 1.001 - Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации : мультимедийное оборудование: компьютер, мультимедийный проектор, экран; специализированная мебель: доска аудиторная, столы аудиторные,

	стулья ученические; демонстрационные стенды и плакаты

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 67DDD7B808F801BCE954ABD11F939A51
Владелец: КАРАКОЗОВ АРТУР АРКАДЬЕВИЧ

Действителен: с 15.05.2023 до 07.08.2024

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор

А. А. Каракозов

Б1.О.07 Социология и политология

рабочая программа дисциплины (модуля)

Кафедра: **Философия**

Направление подготовки: **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Направленность (профиль) / специализация: **Электроснабжение**

Уровень высшего образования: **Бакалавриат**

Форма обучения: **заочная**

Общая трудоемкость: **2 з.е.**

Составитель(и):

А.С. Армен

Донецк, 2024 г.

Рабочая программа дисциплины «Социология и политология»

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) / специализация «Электроснабжение» для 2024 года приёма.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
Цель:	формирование у обучающихся системных знаний о функционировании общества и взаимосвязи его элементов, специфике протекания общественно-политических процессов, ценностях, нормах и формах политического участия. Формирование политического мировоззрения и активной гражданской позиции обучающихся.
Задачи:	
1.1	освоить информацию о важнейших событиях, процессах развития политологии и социологии в их взаимосвязи и хронологической преемственности;
1.2	ориентироваться в происходящих политических событиях и явлениях с учетом полученных теоретических знаний;
1.3	давать объективную оценку происходящим общественно-политическим событиям как на государственном, так и на международном уровне;
1.4	выявлять закономерности функционирования социально-политической сферы в условиях современной реальности не только России, но и международного. сообщества.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
2.1	Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана.
2.2	**Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):**
2.2.1	Правоведение
2.2.2	Философия
2.2.3	Культурология
2.2.4	Основы российской государственности
2.3	**Дисциплины (модули), практики и ГИА, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.3.1	Психология

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
УК-3 : Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
УК-3.1 : Определяет свою роль в команде, эффективно взаимодействует с другими членами команды, в том числе, участвует в обмене информацией, знани-ями и опытом в интересах выполнения командной задачи.
УК-5 : Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
УК-5.5 : Знает закономерности протекания социальных и политических процессов, демонстрирует толерантное восприятие социальных и культурных различий, уважительное и бережное отношение к историческому наследию и культурным традициям при личном и профессиональном общении.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	основные категории философии, законы исторического развития, основы межкультурной коммуникации;
3.1.2	различные приемы и способы социализации личности и социального взаимодействия в команде;
3.2	**Уметь:**
3.2.1	вести коммуникацию с представителями иных национальностей и конфессий с соблюдением этических и межкультурных норм;
3.2.2	осуществлять обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды, оценивать идеи других членов команды в интересах выполнения командной задачи.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	навыками анализа философских и исторических фактов, опытом оценки явлений культуры;
3.3.2	навыками работы в команде, участия в обмене информацией, знаниями, опытом и в презентации результатов работы команды.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ВИДЫ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

4.1 Распределение часов, отведенных на изучение дисциплины по видам занятий и семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
Недель	17 4/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	2	2	2	2
Практические	2	2	2	2
Контактная работа (консультации и контроль)	6	6	6	6
Итого ауд.	4	4	4	4
Контактная работа	10	10	10	10
Сам. работа	62	62	62	62
Итого	72	72	72	72

4.2. Виды контроля

зачёт 6 сем.

4.3. Наличие курсового проекта (работы)

Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература
		Раздел 1. Основы социологии				
1.1	Лек	История развития социально-политической мысли. Становление социологии и политологии как самостоятельных дисциплин.	6	2	УК-3.1 УК-5.5	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э3
1.2	Пр	История развития социально-политической мысли. Становление социологии и политологии как самостоятельных дисциплин.	6	2	УК-3.1 УК-5.5	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э3
1.3	Ср	История развития социально-политической мысли. Становление социологии и политологии как самостоятельных дисциплин.	6	4	УК-3.1 УК-5.5	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э3
1.4	Ср	Общество как целостная система	6	2	УК-3.1 УК-5.5	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э3
1.5	Ср	Общество как целостная система	6	2	УК-3.1 УК-5.5	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э3
1.6	Ср	Общество как целостная система	6	4	УК-3.1 УК-5.5	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э3

1.7	Ср	Социальная структура общества	6	2	УК-3.1 УК-5.5	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э3
1.8	Ср	Социальная структура общества	6	2	УК-3.1 УК-5.5	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э3
1.9	Ср	Социальная структура общества	6	4	УК-3.1 УК-5.5	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э3
1.10	Ср	Личность в системе общественных отношений	6	2	УК-3.1 УК-5.5	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э3
1.11	Ср	Личность в системе общественных отношений	6	2	УК-3.1 УК-5.5	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э3
1.12	Ср	Личность в системе общественных отношений	6	4	УК-3.1 УК-5.5	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э3
		Раздел 2. Основы политологии				
2.1	Ср	Политическая система общества и политический режим	6	2	УК-3.1 УК-5.5	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э2 Э4
2.2	Ср	Политическая система общества и политический режим	6	2	УК-3.1 УК-5.5	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э2 Э4
2.3	Ср	Политическая система общества и политический режим	6	4	УК-3.1 УК-5.5	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э2 Э4
2.4	Ср	Политические элиты и политическое лидерство	6	4	УК-3.1 УК-5.5	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э2 Э4
2.5	Ср	Политические элиты и политическое лидерство	6	4	УК-3.1 УК-5.5	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э2 Э4
2.6	Ср	Политические элиты и политическое лидерство	6	2	УК-3.1 УК-5.5	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э2 Э4

2.7	Ср	Политические идеологии	6	2	УК-3.1 УК-5.5	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э2 Э4
2.8	Ср	Политические идеологии	6	2	УК-3.1 УК-5.5	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э2 Э4
2.9	Ср	Политические идеологии	6	6	УК-3.1 УК-5.5	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э2 Э4
2.10	Ср	Политическая социализация и политическая культура	6	2	УК-3.1 УК-5.5	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э2 Э4
2.11	Ср	Политическая социализация и политическая культура	6	2	УК-3.1 УК-5.5	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э2 Э4
2.12	Ср	Политическая социализация и политическая культура	6	2	УК-3.1 УК-5.5	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э2 Э4
2.13	КРКК		6	6	УК-3.1 УК-5.5	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э2 Э4

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются следующие образовательные технологии:

6.1	Лекция	Является основным видом учебных занятий, составляет основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий: дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины; стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.
6.2	Консультация	Является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов). Консультация проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и может носить как индивидуальный, так и групповой характер.
6.3	Самостоятельная работа обучающихся	Направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.
6.4	Семинарское занятие	Вид учебного занятия, на котором преподаватель организует дискуссию по определенным проблемам, к которым студенты готовят тезисы выступлений на основании индивидуально подготовленных рефератов.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

7.1. Контрольные вопросы для проведения текущего контроля успеваемости

1.Возникновение социологии как самостоятельной дисциплины.
2. Развитие западно-европейской социологии в XIX- начала XX вв.
3.Современные социологические концепции и школы.
4. Социальная природа политики. Причины возникновения политики.
5. Взаимосвязь политики, экономики, культуры, социальной сферы общества. Место политологии среди других общественных дисциплин.

6. Взаимосвязь политики, экономики, культуры, социальной сферы общества. Место политологии среди других общественных дисциплин.
7. Этапы развития политической мысли.
8. Современные политологические теории и концепции.
9.Понятия «общество» и «система в социологии».
10.Социальная система как целостность и особый вид системы.
11.Содержание понятия политической социализации. Основные агенты политической социализации.
12.Рычаги формирования политической культуры. Место политических ценностей, традиций в политической социализации.
13.Типологии политических культур.
14.Типы обществ.
15.Понятие социальной структуры общества.
16.Теории социальной стратификации.
17. Социальная мобильность. Виды социальной мобильности.
18. Проблемы неравенства в современном обществе.
19.Личность: понятие, структура (З. Фрейд, К. Юнг, Дж. Мид), основные элементы.
20.Социальный статус и социальная роль личности.
21.Социализация личности и её формы.
22.Взаимоотношения личности и общества. Социальные нормы и проблема девиации.
23.Понятие, структура и функции политической системы.
24.Государство как основной институт политической системы. Теории происхождения государства.
25.Политическая культура. Сущность и структура.
26.Типы политических режимов.
27.Сущность политической идеологии.
28.Идеология либерализма.
29.Идеология консерватизма.
30.Идеологические течения социализма.
31.Фашизм и национал-социализм.
32.Современные идеологические течения.
33.Понятие «политической элиты» и основные концепции элитизма.
34.Классификация и основные системы формирования политических элит.
35.Основные теории политического лидерства.

7.2. Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Контрольные вопросы по дисциплине:
1. Когда возникает политика, как специфическая сфера деятельности общества?
2. Для чего в современных условиях даже рядовому гражданину необходимо понимание сути политических явлений и процессов?
3.Что представляет собой политология как наука и в чём суть предмета этой науки?
Назовите основные предпосылки возникновения социологии.
Что такое общество? Почему человек не может существовать вне общества?
4. Какие исторические типы общества вы знаете?
5. По каким критериям происходит стратификация общества?
6. Перечислите исторические системы стратификации и назовите их ключевые особенности.
7. Назовите основные типы и виды социальной мобильности? Приведите примеры.
8. Что представляет собой явление маргинализации общества? Каковы ее причины?
9. Охарактеризуйте агентов и институты социализации.
10. Какова природа социальной девиации?
11.В чем заключается основное отличие идей представителей китайской философской традиции от идей мыслителей Античности?
12.Перечислите основные направления современных политологических исследований.
13.В чем суть концепции разделения власти и в чем сложность ее реализации?
14. Почему государство является центральным политическим институтом и как оно взаимодействует с другими институтами политики?
15.Причины распространения неофашистской идеологии в государствах постсоветского пространства.
16. Сформулируйте «железный закон олигархии» Р.Михельса.
17. Какие современные политические мифы и стереотипы Вам известны?
18.Сравните политические культуры по классификации Г. Алмонда и С. Вербы.
19.Назовите основные предпосылки возникновения социологии.
20. Почему Огюста Конта называют родоначальником социологии?
21. Какие исторические типы общества вы знаете?
22. Что означают понятия «индивид», «личность», «человек»?
23. Какие Вы знаете социологические концепции личности? Раскройте их содержание.
24. В чем сущность и содержание вертикальной, горизонтальной, групповой, индивидуальной социальной мобильности?

25. Какова социальная структура современного общества?
26.Какие Вы знаете виды маргинальности?
27. Сравните структуру ценностей классического либерализма и консерватизма.
28. Раскройте основной смысл «Закона крыльев» Л. Фойера.
29.Охарактеризуйте основные вехи в эволюции социал-демократического политического сознания. Какое влияние оказала социал-демократия на социальные и политические процессы в современном мире?
30. Рычаги формирования политической культуры. Место политических ценностей, традиций в политической социализации

7.3. Тематика письменных работ

Предусмотрено выполнение индивидуального задания в виде контрольной работы для студентов заочной формы обучения. Цель – закрепление, углубление и обобщение знаний, приобретенных при изучении данной дисциплины. Объем учебной нагрузки при выполнении индивидуального задания – не менее 12 часов. Выполнение индивидуального задания осуществляется в часы СРС. Рекомендуемый объем контрольной работы 15-20 страниц формата А4.

1. Социальные и интеллектуальные предпосылки становления социологии как самостоятельной науки
2. Политика как общественное явление. Происхождение политики
3. Развитие общественно-политической мысли в истории мировой цивилизации
4. Проблема неравенства в современном мире
5. Социальная стратификация в современном обществе
6. П. Сорокин о формах социальной стратификаци
7. Проблемы социализации личности в современном обществе
8. Девиантное поведение личности. Его причины и виды
9. Специфика семьи как социального института
10.Становление и развитие отечественной общественно-политической мысли
11.Общество как социальная система
12.Типологии общественных систем. Формирование постиндустриального общества
13.Массовое поведение и проблемы толпы
14.Социальные институты, их функции. Основные институты современного общества
15.Основные теории элитизма
16.Политическая система общества
17.Государство как институт политической системы общества. Основные признаки государства
18.Политические режимы
19.Политические элиты. Типы политических элит
20.Природа политического лидерства
21.Сущность политической идеологии
22. Идеология либерализма
23.Идеология консерватизма
24.Идеологические течения социализма
25.Частные политические идеологии
26.Фашизм и национал-социализм. Причины распространения неофашистской идеологии в странах Центральной и Восточной Европы
27.Политическая культура общества
28.Структура и функции политической культуры
29.Политическая социализация. Агенты и механизмы политической социализации
30.Системы формирования политических элит

7.4. Критерии оценивания

Для обучающихся на заочной форме обучения предусмотрено выполнение индивидуального задания в виде контрольной работы. Текущий контроль знаний обучающегося осуществляется по результатам выступлений на семинарских занятиях, выполнения контрольной работы и текущих опросов на лекциях.
Необходимое условие для допуска к зачету: выполнение индивидуальной работы.
По результатам зачета обучающемуся выставляются следующие оценки:
«Зачтено» - обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос; все предусмотренные программой обучения задания выполнены, качество их выполнения удовлетворительное;
«Не зачтено» - обучающийся не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы; выполнены не все предусмотренные программой обучения задания, либо качество их выполнения неудовлетворительное

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1. Рекомендуемая литература

Л3.1	Армен А. С. Методические указания к индивидуальной работе по дисциплине "Социология" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для обучающихся по направлениям подготовки бакалавриата и специалитета заочной формы обучения. - Донецк: ДонНТУ, 2023. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/24/m9284.pdf
Л3.2	Армен А. С. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине "Социология" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для обучающихся по направлениям подготовки бакалавриата и специалитета всех форм обучения. - Донецк: ДонНТУ, 2023. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/24/m9283.pdf
Л3.3	Армен А. С. Методические указания по организации самостоятельной работы студента по дисциплине "Политология" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для студентов очной/заочной форм обучения. - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2020. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/20/m5446.pdf
Л3.4	Армен А. С. Методические указания и контрольные задания для индивидуальной работы по дисциплине "Политология" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для студентов заочной формы обучения. - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2020. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/20/m5448.pdf
Л2.1	Лучков, Н. А. Политология [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2019. - 145 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/79810.html
Л1.1	Лоншакова, Н. А. Социология [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Москва: Университетская книга, 2020. - 192 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/107648.html
Л1.2	Штанько, М. А. Политология [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Таганрог: Таганрогский институт управления и экономики, 2020. - 204 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/108097.html
Л2.2	Абрамкина, С. Г., Кулиш, В. В., Матвеева, Н. А., Морозова, Ю. Е., Рыжикова, Л. В., Матвеевой, Н. А. Социология [Электронный ресурс]:практикум. - Барнаул: Алтайский государственный педагогический университет, 2021. - 38 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/108867.html
8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"	
Э1	Пирогов С.В. Основы социологии : учебное пособие / Пирогов С.В.. — Томск : Издательство Томского государственного университета, 2022. — 232 с. . — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/125536.html
Э2	Муштук, О. З. Политология : учебник / О. З. Муштук. — 3-е изд. — Москва : Университет «Синергия», 2018. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/101345.html
Э3	Научный журнал "Социологические исследования" (СоцИс)
Э4	Научный и культурно-просветительский журнал "Полис. Политические исследования"
8.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства	
8.3.1	OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0, Grub loader for ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3, Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) - лицензия GNU GPL
8.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	
8.4.1	ЭБС IPR SMART
8.4.2	ЭБС ДОННТУ
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
9.1	Аудитория 5.145 - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : -
9.2	Аудитория 5.353 - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : доска аудиторная; стол для заседаний; стулья; парты 5-ти местные; трибуна; переносной мультимедийный проектор, проекционный экран.
9.3	Аудитория 2.138 - Читальный зал Научно-технической библиотеки – помещение для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации : Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДонНТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPR SMART), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств.
9.4	Аудитория 1.001 - Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации : мультимедийное оборудование: компьютер, мультимедийный проектор, экран; специализированная мебель: доска аудиторная, столы аудиторные, стулья ученические; демонстрационные стенды и плакаты

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 67DDD7B808F801BCE954ABD11F939A51
Владелец: КАРАКОЗОВ АРТУР АРКАДЬЕВИЧ

Действителен: с 15.05.2023 до 07.08.2024

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор

А. А. Каракозов

Б1.О.08 Психология

рабочая программа дисциплины (модуля)

Кафедра: **Инженерная педагогика и лингвистика**

Направление подготовки: **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Направленность (профиль) / специализация: **Электроснабжение**

Уровень высшего образования: **Бакалавриат**

Форма обучения: **заочная**

Общая трудоемкость: **2 з.е.**

Составитель(и):

Павлова Е.В.

Донецк, 2024 г.

Рабочая программа дисциплины «Психология»

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) / специализация «Электроснабжение» для 2024 года приёма.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
Цель:	Формирование у студентов системных представлений о психологических аспектах социальных групп, различных видах совместной деятельности и межличностного общения
Задачи:	
1.1	Сформировать системные представления о психологических аспектах социальных групп, различных видах совместной деятельности и межличностного общения

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
2.1	Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана.
2.2	**Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):**
2.2.1	Знания полученные ранее при изучении разных дисциплин.
2.3	**Дисциплины (модули), практики и ГИА, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.3.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
УК-3 : Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
УК-3.2 : Использует вербальные и невербальные средства для обеспечения социального взаимодействия и командной работы в коллективе.
УК-6 : Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни
УК-6.1 : Управляет своим временем, выстраивает и реализует траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	Знать понятие психологических явлений, процессов, свойств и состояний; предмет и объекты психологии.
3.1.2	Методы социально-психологического воздействия.
3.1.3	Структуру общения.
3.1.4	Понятие, цели и средства общения; личностные качества, способствующие эффективной работе в группе.
3.1.5	Особенности межличностного взаимодействия, его мотивы и цели.
3.1.6	Основы групповой сплоченности.
3.1.7	Уровни совместимости.
3.1.8	Особенности функционирования больших социальных групп.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	Уметь рассчитывать социометрический статус члена группы.
3.2.2	Отбирать методы, адекватные поставленным задачам.
3.2.3	Описывать поведенческий портрет личности.
3.2.4	Распознавать скрытые транзакции.
3.2.5	Вырабатывать правила совместной жизнедеятельности.
3.2.6	Рассчитать свою межличностную совместимость.
3.2.7	Отслеживать процессы групповой динамики.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	Владеть: Умениями и навыками оперировать психологическими понятиями в своей повседневной жизнедеятельности.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ВИДЫ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

4.1 Распределение часов, отведенных на изучение дисциплины по видам занятий и семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
Недель	17 4/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	2	2	2	2
Практические	2	2	2	2
Контактная работа (консультации и контроль)	6	6	6	6
Итого ауд.	4	4	4	4
Контактная работа	10	10	10	10
Сам. работа	62	62	62	62
Итого	72	72	72	72

4.2. Виды контроля

зачёт 5 сем.

4.3. Наличие курсового проекта (работы)

Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература
		Раздел 1. Тема 1. Предмет, история и методы психологии. Патологические состояния сознания				
1.1	Лек	Зарождение зарубежной психологии . Связи и взаимосвязи психологии с другими научными дисциплинами и отраслями психологии. Основные принципы и методы исследования по психологии. Общая характеристика патологических состояний сознания.	5	2	УК-6.1 УК-3.2	Л3.3 Л3.6 Л3.1 Л3.7 Л3.5 Л3.4 Л3.2
		Раздел 2. Тема 2. Сознание, самосознание и рефлексивные характеристики личности				
2.1	Ср	Сознание и самосознание как внутренний механизм саморазвития, саморегуляции психики человека. Виды бессознательных психических явлений (оговорки, ошибки, описки при написании, слушании слов, забывание имен, событий, обещаний).	5	2	УК-6.1 УК-3.2	Л3.3 Л3.6 Л3.1 Л3.5 Л3.4 Л3.2
		Раздел 3. Тема 3. Психологическая структура личности				
3.1	Ср	Факторы и движущие силы развития личности. Биологические и социальные факторы формирования и развития личности. Социализация: понятие, сущность и содержание. Основные принципы, этапы и механизмы социализации личности. Активная деятельность и воспитание как факторы формирования личности. Психологический смысл понятий «развитие», «развитие психики» и «развитие личности». Онтогенез и филогенез психики. Основные модели возрастного развития человека. Возрастная периодизация развития человека. Показатели возникновения личности по А. Леонтьеву, Б. Ананьеву, Г. Костюку	5	2	УК-6.1 УК-3.2	Л3.3 Л3.6 Л3.1 Л3.5 Л3.4 Л3.2
		Раздел 4. Тема 4. Психологическая природа личности				

4.1	Ср	Главные компоненты психологической структуры личности в отечественных (Б. Ананьев, К.К. Платонов, С.Л. Рубинштейн) и зарубежных (З. Фрейд, К. Юнг, Г.Меррей и др.) психологических концепциях. Структурно-функциональные и индивидуально-психологические характеристики личности.	5	2	УК-6.1 УК-3.2	Л3.3 Л3.6 Л3.1 Л3.5 Л3.4 Л3.2
		Раздел 5. Тема 5. Познавательные процессы				
5.1	Ср	Ощущения и восприятие. Память. Внимание. Мышление. Воображение	5	2	УК-6.1 УК-3.2	Л3.3 Л3.6 Л3.1 Л3.5 Л3.4 Л3.2
		Раздел 6. Тема 6 . Мотивы и мотивация				
6.1	Ср	Понятие мотива и мотивации. Виды социальных мотивов. Неосознаваемые мотивы. Мотивация профессиональной деятельности.	5	2	УК-6.1 УК-3.2	Л3.3 Л3.6 Л3.1 Л3.5 Л3.4 Л3.2
		Раздел 7. Тема 7. Психологические особенности общения				
7.1	Ср	Межгрупповые отношения. Процессы межгрупповой дифференциации и интеграции. Причины возникновения предубеждений к представителям других групп.	5	2	УК-6.1 УК-3.2	Л3.3 Л3.6 Л3.1 Л3.5 Л3.4 Л3.2
		Раздел 8. Тема 8. Психология межгрупповых отношений				
8.1	Ср	Сущность и виды больших социальных групп. Психология толпы. Содержание понятий «психологический склад нации» и «национальный характер».	5	2	УК-6.1 УК-3.2	Л3.3 Л3.6 Л3.1 Л3.5 Л3.4 Л3.2
		Раздел 9. Предмет, история и методы психологии. Патологические состояния сознания				
9.1	Пр		5	2	УК-6.1 УК-3.2	Л3.3 Л3.6 Л3.1 Л3.5 Л3.4 Л3.2
		Раздел 10. Сознание, самосознание и рефлексивные характеристики личности				
10.1	Ср		5	2	УК-6.1 УК-3.2	Л3.3 Л3.6 Л3.1 Л3.5 Л3.4 Л3.2
		Раздел 11. Психологическая структура личности				
11.1	Ср		5	2	УК-6.1 УК-3.2	Л3.3 Л3.6 Л3.1 Л3.5 Л3.4 Л3.2
		Раздел 12. Психологическая природа личности				
12.1	Ср		5	2	УК-6.1 УК-3.2	Л3.3 Л3.6 Л3.1 Л3.5 Л3.4 Л3.2
		Раздел 13. Познавательные процессы				
13.1	Ср		5	2	УК-6.1 УК-3.2	Л3.3 Л3.6 Л3.1 Л3.5 Л3.4 Л3.2
		Раздел 14. Мотивы и мотивация				
14.1	Ср		5	2	УК-6.1 УК-3.2	Л3.3 Л3.6 Л3.1 Л3.5 Л3.4 Л3.2
		Раздел 15. Психологические особенности общения				
15.1	Ср		5	2	УК-6.1 УК-3.2	Л3.3 Л3.6 Л3.1 Л3.5 Л3.4 Л3.2
		Раздел 16. Психология межгрупповых отношений				
16.1	Ср		5	2	УК-6.1 УК-3.2	Л3.3 Л3.6 Л3.1 Л3.5 Л3.4 Л3.2
		Раздел 17. Изучение лекционного материала (не менее 50% от объема лекций)				

17.1	Ср		5	17	УК-6.1 УК-3.2	Л3.3 Л3.6 Л3.1 Л3.5 Л3.4 Л3.2
		Раздел 18. Подготовка к практическим занятиям (не менее 50% от объема аудиторных практических занятий)				
18.1	Ср		5	17	УК-6.1 УК-3.2	Л3.3 Л3.6 Л3.1 Л3.5 Л3.4 Л3.2
		Раздел 19. Контактная работа				
19.1	КРКК		5	6	УК-6.1 УК-3.2	Л3.3 Л3.6 Л3.1 Л3.5 Л3.4 Л3.2

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются следующие образовательные технологии:

6.1	Лекция	Является основным видом учебных занятий, составляет основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий: дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины; стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.
6.2	Практическое занятие	Вид учебного занятия, на котором преподаватель организует детальное рассмотрение студентами отдельных теоретических положений учебной дисциплины и формирует умение их практического применения путем индивидуального решения студентом поставленных задач или выполнения сформулированных заданий.
6.3	Консультация	Является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов). Консультация проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и может носить как индивидуальный, так и групповой характер.
6.4	Самостоятельная работа обучающихся	Направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

7.1. Контрольные вопросы для проведения текущего контроля успеваемости

1. Психология как наука о закономерностях возникновения, развития и функционирования психики.
2. Внутренний и внешний локусы контроля.
3. Восприятие действия и структуры опыта. Специалист и время.
4. Основные этапы развития представлений о предмете психологии.
5. Креативность. Возрастные, половые и социальные особенности интеллекта.
6. Время в анализе трудового процесса.
7. Место психологии в системе наук о человеке.
8. Понятие неопределенности и исследование интеллекта. Познавательный риск.
9. Структурные и функциональные компоненты моделей памяти.
10. Области психологической науки.

7.2. Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

1. Психология как наука о закономерностях возникновения, развития и функционирования психики.
2. Внутренний и внешний локусы контроля.
3. Восприятие действия и структуры опыта. Специалист и время.
4. Основные этапы развития представлений о предмете психологии.
5. Креативность. Возрастные, половые и социальные особенности интеллекта.
6. Время в анализе трудового процесса.
7. Место психологии в системе наук о человеке.
8. Понятие неопределенности и исследование интеллекта. Познавательный риск.
9. Структурные и функциональные компоненты моделей памяти.
10. Области психологической науки.

7.3. Тематика письменных работ

Вариант 1.

1. Психология как наука о закономерностях возникновения, развития и

функционирования психики.
2. Внутренний и внешний локусы контроля.
3. Восприятие действия и структуры опыта. Специалист и время.
Вариант 2.
1. Основные этапы развития представлений о предмете психологии.
2. Креативность. Возрастные, половые и социальные особенности интеллекта.
3. Время в анализе трудового процесса.
Вариант 3.
1. Место психологии в системе наук о человеке.
2. Понятие неопределенности и исследование интеллекта. Познавательный риск.
3. Структурные и функциональные компоненты моделей памяти.
Вариант 4.
1. Области психологической науки.
2. Способности, самооценка и самоуважение личности.
3. Оперативная память, действия и структуры профессионального опыта.
Вариант 5.
1. Основные школы и направления современной психологии.
2. Произвольная и непроизвольная, кратковременная и долговременная память.
3. Гибкость мышления профессионалов. Принятие решения как когнитивный процесс.
Вариант 6.
1. Гуманистическая функция психологической науки.
2. Роль риска и смелости в достижении успеха.
3. Проблема внимания в психологии сознания. Критерии внимания.
Вариант 7.
1. Прикладная направленность современных психологических исследований. 2. Понятие мотива. Виды мотивов.
3. Определение ощущений. Виды и значения ощущений в жизни человека.
Вариант 8.
1. Методологические принципы психологии.
2. Мотивы и цели, побудительное влияние целей. Мотив как цель.
3. Связь разных ощущений с объективными свойствами среды. Количественные характеристики ощущений.
Вариант 9.
1. Основные методы психологии: наблюдение и эксперимент
2. Побуждения, склонности и интересы личности. Убеждение и мировоззрение.
3. Понятие чувствительности. Адаптация и сенсибилизация органов чувств.
Вариант 10.
1. Методы психологического исследования: беседа, опрос, тесты, изучение продуктов деятельности и др.
2. Этапы деятельности: постановка цели, планирования, выполнения, контроль результатов.
3. Восприятие как перцептивная деятельность субъъекта.
Вариант 11.
1. Условия адекватного использования методов исследования.
2. Умение и навыки. Виды деятельности.
3. Характеристика восприятия: предметность, целостность, структурность, константность, сознание. Зависимость восприятия от предыдущего опыта и характера деятельности.
Вариант 12.
1. Понятие личности. Индивид, субъект, личность.
2. Динамика психических состояний. Состояния монотонии и усталости. Фазы состояния усталости.
3. Соотношение понятий мышления и интеллект, мышление, как вид познания.
Вариант 13.
1. Психологические характеристики личности: стойкость свойств, единство, активность.
2. Место управленческого взаимодействия в структуре деятельности руководителя. Сферы управленческого взаимодействия и его содержательные характеристики.
3. Виды мышления, техническое мышление.
Вариант 14.
1. Структура личности по К. Платонову.
2. Мотивация и готовность к риску как личностные предпосылки профессиональной деятельности
3. Факторы профессиональной подготовки и индивидуальных возможностей мышления в регуляции принятия решений.
Вариант 15.

1. Психические свойства личности.
2. Сущность понятий «чувство» и «эмоции». Структура эмоционального процесса.
3. Основные мнемические процессы. Классификация видов памяти.

7.4. Критерии оценивания

4.2. Критерии оценивания
Для очной формы обучения весь курс включает 8 лекций и 8 семинарских занятий, за которые в целом студент должен набрать от 60 до 100 баллов:
- за посещение лекций и активное участие в обсуждении поставленных вопросов – от 1 до 4 баллов за каждое занятие (8х4=32 баллов);
- выступление на каждом семинарском занятии оценивается от 1 до 8,5 баллов (8х8,5=68 баллов)
Всего максимум 100 баллов.
При выполнении указанных требований зачет выставляется автоматически.
Для заочной формы обучения весь курс включает 1 лекцию, 1 семинарское занятие, индивидуальное задание (контрольная работа студента-заочника), за которые в целом студент должен набрать от 60 до 100 баллов:
- за посещение лекции и активное участие в обсуждении поставленных вопросов – от 0 до 5 баллов за занятие (1х5=5 баллов);
- выступление на семинарском занятии оценивается от 0 до 5 баллов (1х5=5баллов);
- за индивидуальное задание (контрольная работа студента -заочника) – от 60 до 100 баллов.
При выполнении указанных требований зачет выставляется автоматически. Для студентов заочной формы обучения сдача контрольной работы является обязательным условием допуска к зачету.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1. Рекомендуемая литература

Л3.1	Перевознюк Т. А. Методические рекомендации для проведения практических (семинарских) занятий по дисциплине вариативной части учебного плана по выбору вуза "Психология" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для обучающихся уровня профессионального образования "специалитет" по направлениям подготовки 21.05.06 "Нефтегазовые техника и технологии", 21.03.05 "Технология геологической разведки", 21.05.02 "Прикладная геология", "бакалавр" 01.03.04 "Прикладная математика" всех форм обучения. - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2020. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/20/m5413.pdf
Л3.2	Абрамова, Г. С. Психология только для студентов [Электронный ресурс]:учебное пособие для вузов. - Москва, Саратов: ПЕР СЭ, Ай Пи Эр Медиа, 2019. - 272 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/88208.html
Л3.3	Перевознюк Т. А. Методические рекомендации для организации самостоятельной работы студентов по дисциплине вариативной части учебного плана по выбору вуза "Психология" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для обучающихся уровня профессионального образования "специалитет" по направлениям подготовки 21.05.06 "Нефтегазовые техника и технологии", 21.03.05 "Технология геологической разведки", 21.05.02 "Прикладная геология", "бакалавр" 01.03.04 "Прикладная математика" всех форм обучения. - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2020. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/20/m5392.pdf
Л3.4	Резепов, И. Ш. Психология и педагогика [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2019. - 106 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/79812.html
Л3.5	Абрамова, Г. С. Практическая психология [Электронный ресурс]:учебник для вузов и ссузов. - Москва: Прометей, 2018. - 540 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/94506.html
Л3.6	Перевознюк Т. А. Методические рекомендации для проведения практических (семинарских) занятий по дисциплине вариативной части учебного плана по выбору вуза "Психология межличностных отношений" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для обучающихся уровня профессионального образования "магистр" по направлениям подготовки 22.04.02 "Металлургия", 02.04.01 "Математика и компьютерные науки", 15.04.04 "Автоматизация технологических процессов и производств", 38.04.09 "Государственный аудит", 38.04.03 "Управление персоналом", 15.04.05 "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств", 15.04.02 "Технологические машины и оборудование", 15.04.06 "Мехатроника и робототехника", 15.00.00 "Машиностроение" всех форм обучения. - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2020. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/20/m5394.pdf
Л3.7	Фархитдинова, О. М. Психология и педагогика [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015. - 68 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/66587.html

8.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

8.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

8.4.1	ЭБС ДОННТУ
8.4.2	ЭБС IPR SMART

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

9.1	Аудитория 8.212 - Компьютерный класс для проведения занятий лекционного и семинарского типа,

	практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : столы аудиторные, стулья аудиторные, интерактивная доска, ноутбуки
9.2	Аудитория 2.138 - Читальный зал Научно-технической библиотеки – помещение для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации : Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДонНТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPR SMART), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 67DDD7B808F801BCE954ABD11F939A51
Владелец: КАРАКОЗОВ АРТУР АРКАДЬЕВИЧ

Действителен: с 15.05.2023 до 07.08.2024

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор

А. А. Каракозов

Б1.О.09 Правоведение

рабочая программа дисциплины (модуля)

Кафедра: **История и право**

Направление подготовки: **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Направленность (профиль) / специализация: **Электроснабжение**

Уровень высшего образования: **Бакалавриат**

Форма обучения: **заочная**

Общая трудоемкость: **2 з.е.**

Составитель(и):
Шульга Регина Рашидовна

Донецк, 2024 г.

Рабочая программа дисциплины «Правоведение»

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) / специализация «Электроснабжение» для 2024 года приёма.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
Цель:	Формирование у студентов правовой культуры, усвоение основных правовых понятий, ознакомление с современным законодательством. Овладение механизмом регулирования правовых отношений, формами и методами государственного управления, способами защиты прав и законных интересов граждан на основании усвоения основ конституционного, гражданского, семейного, трудового, уголовного права.
Задачи:	
1.1	Ознакомление с основными категориями права, законодательными и нормативно-правовыми документами.
1.2	Формирование у студентов навыков и умений правильно анализировать, толковать и применять нормы
1.3	права в различных сферах деятельности.
1.4	Овладение навыками работы с законодательными и другими нормативными правовыми актами в различных
1.5	областях права, использовать полученные знания в соответствии с выбранной профессией.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
2.1	Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана.
2.2	**Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):**
2.2.1	История России
2.2.2	Основы российской государственности
2.2.3	Культурология
2.3	**Дисциплины (модули), практики и ГИА, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.3.1	Охрана труда
2.3.2	Экология
2.3.3	Гражданская оборона

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
УК-2 : Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
УК-2.3 : Применяет действующие нормы права при решении определенного круга задач в рамках поставленной цели, выбирает оптимальные способы решения, опираясь на нормы конституционного, гражданского, семейного, трудового и уголовного права
УК-10 : Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности
УК-10.1 : Понимает проблему проявления коррупции, экстремизма и терроризма как угрозу конституционным правам человека и развитию государства; владеет навыками социального поведе-ния, направленными на предотвращение экстремизма и терроризма, противодействие коррупционному поведению в профессиональной деятельности.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач;
3.1.2	основные методы оценки разных способов решения задач;
3.1.3	действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность; основные категории права и правовые явления;
3.1.4	основы конституционного, гражданского, трудового, семейного, и уголовного права;
3.1.5	действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях
3.1.6	жизнедеятельности; способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения;
3.2.2	анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов;
3.2.3	использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности;

3.2.4	руководствоваться в своей практической деятельности нормами права;
3.2.5	самостоятельно пополнять, систематизировать и применять правовые знания;
3.2.6	локализовать и устранять конфликтные ситуации, предотвращая совершение правонарушений;
3.2.7	планировать, организовывать и проводить мероприятия, обеспечивающие формирование гражданской позиции и предотвращение коррупции в социуме.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	навыками сравнительного анализа явлений и фактов общественной жизни;
3.3.2	методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта, навыками работы с нормативно-правовой документацией;
3.3.3	навыками принимать необходимые меры по восстановлению нарушенных прав;
3.3.4	навыками взаимодействия в обществе на основе нетерпимого отношения к коррупции.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ВИДЫ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

4.1 Распределение часов, отведенных на изучение дисциплины по видам занятий и семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**7 (4.1)**		Итого	
Недель	17 4/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	2	2	2	2
Практические	2	2	2	2
Контактная работа (консультации и контроль)	6	6	6	6
Итого ауд.	4	4	4	4
Контактная работа	10	10	10	10
Сам. работа	62	62	62	62
Итого	72	72	72	72

4.2. Виды контроля

зачёт 7 сем.

4.3. Наличие курсового проекта (работы)

Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература
		Раздел 1. Общие положения о праве. Общая характеристика права				
1.1	Лек	Понятие, признаки и сущность права. Понятие и виды источников (форм) права. Система права и ее элементы. Понятие и структура нормы права. Характеристика правового отношения. Понятие правонарушения, его признаки и виды. Характеристика юридической ответственности.	7	2	УК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2
1.2	Ср	Понятие, признаки и сущность права. Понятие и виды источников (форм) права. Система права и ее элементы. Понятие и структура нормы права. Характеристика правового отношения. Понятие правонарушения, его признаки и виды. Характеристика юридической ответственности.	7	9	УК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.2
		Раздел 2. Основы конституционного права				
2.1	Ср	Понятие, предмет, метод и система конституционного права. Источники конституционного права. Основы конституционного строя Российской Федерации. Понятие и классификация конституционных прав, свобод и обязанностей человека и гражданина и механизм их реализации. Основные формы непосредственной демократии.	7	8	УК-10.1 УК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.2
		Раздел 3. Основы гражданского права				

3.1	Ср	Понятие, предмет, метод, функции и принципы гражданского права. Система и источники гражданского права. Понятие, особенности и классификация гражданских правоотношений. Структура гражданских правоотношений. Физические и юридические лица как субъекты гражданского права. Имущественные и личные неимущественные права. Вещные права и право собственности, его содержание. Защита гражданских прав и интересов. Срок исковой давности. Гражданско-правовая ответственность. Понятие и виды обязательств. Осуществление гражданских прав и исполнение обязанностей. Понятие, содержание, форма и виды гражданско-правовых договоров. Характеристика договоров: купли-продажи, аренды, займа. Понятие наследства. Наследование по закону и по завещанию.	7	9	УК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.2
		Раздел 4. Основы семейного права				
4.1	Ср	Понятие, предмет, метод и источники семейного права. Понятие, элементы и классификация семейных правоотношений. Брак в семейном законодательстве. Права и обязанности супругов. Правоотношения родителей и детей.	7	8	УК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.2
		Раздел 5. Основы трудового права				
5.1	Пр	Понятие, предмет, метод, принципы и источники трудового права. Система трудового права. Правоотношения в сфере трудового права. Понятие и общая характеристика субъектов трудового права. Социальное партнерство. Коллективный договор. Правовой статус профсоюзов. Социальное партнерство. Коллективный договор. Общая характеристика трудового договора. Порядок приема на работу. Понятие и виды рабочего времени и времени отдыха. Понятие заработной платы. Системы оплаты труда. Дисциплина труда. Охрана труда. Понятие и виды трудовых споров.	7	2	УК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1
5.2	Ср	Понятие, предмет, метод, принципы и источники трудового права. Система трудового права. Правоотношения в сфере трудового права. Понятие и общая характеристика субъектов трудового права. Социальное партнерство. Коллективный договор. Правовой статус профсоюзов. Социальное партнерство. Коллективный договор. Общая характеристика трудового договора. Порядок приема на работу. Понятие и виды рабочего времени и времени отдыха. Понятие заработной платы. Системы оплаты труда. Дисциплина труда. Охрана труда. Понятие и виды трудовых споров.	7	9	УК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.2
		Раздел 6. Основы уголовного права				
6.1	Ср	Понятие, предмет, метод, принципы и источники уголовного права. Понятие, признаки, состав преступления. Уголовная ответственность. Освобождение от уголовной ответственности. Наказание и его виды.	7	7	УК-10.1 УК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.2
6.2	Ср	Выполнение контрольной работы	7	12	УК-10.1 УК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.3
6.3	КРКК	Консультации по темам дисциплины	7	4	УК-10.1 УК-2.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2
6.4	КРКК	Сдача зачета по дисциплине	7	2		

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются следующие образовательные технологии:

6.1	Лекция	Является основным видом учебных занятий, составляет основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий: дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины; стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.
6.2	Практическое занятие	Вид учебного занятия, на котором преподаватель организует детальное рассмотрение студентами отдельных теоретических положений учебной дисциплины и формирует умение их практического применения путем индивидуального решения студентом поставленных задач или выполнения сформулированных заданий.

6.3	Консультация	Является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов). Консультация проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и может носить как индивидуальный, так и групповой характер.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

7.1. Контрольные вопросы для проведения текущего контроля успеваемости

Раздел 1. Общие положения о праве. Общая характеристика права
1. Дайте характеристику признаков права и его отличий от других социальных норм.
2. Назовите и поясните признаки права.
3. Назовите источники (формы) права и дайте характеристику их видам.
4. Назовите виды нормативных актов.
5. Что такое система права, из каких элементов она состоит?
6. Из каких элементов состоит правовая норма?
7. Какие существуют виды правовых норм в зависимости от характера предписания, содержащегося в них?
8. Дайте определение правоотношения и его элементов. Приведите примеры.
9. Что такое юридические факты? Почему они называются юридическими?
10. Что составляет содержание правоотношений?
11. Дайте понятие правонарушения и охарактеризуйте его признаки.
12. Назовите виды правонарушения и обоснуйте их отличие.
13. Что является составом правонарушения?
14. Назовите элементы состава правонарушения.
15. Дайте характеристику юридической ответственности и основаниям к ее привлечению.
16. Назовите и охарактеризуйте виды юридической ответственности.

Раздел 2. Основы конституционного права
1. Раскройте понятие конституционного права.
2. Дайте общую характеристику Конституции Российской Федерации – основного закона государства.
3. Определите, в чем заключается специфика источников конституционного права, их отличие от источников других отраслей права.
4. Проанализируйте, в чем заключаются различия норм конституционного права от норм других отраслей права.
5. Охарактеризуйте основы конституционного строя Российской Федерации.
6. Проанализируйте единство и различие понятий «человек», «личность», «гражданин».
7. Раскройте понятие гражданства.
8. Охарактеризуйте основания приобретения и прекращения гражданства Российской Федерации.
9. Раскройте понятие и виды конституционных прав и свобод человека и гражданина.
10. Проанализируйте, в чем заключаются конституционные обязанности человека и гражданина в Российской Федерации.
11. Назовите формы осуществления народовластия.
12. Что такое референдум, виды референдумов?
13. Какие существуют виды избирательных систем?
14. Охарактеризуйте принципы избирательного права.
15. Назовите субъектов избирательного процесса при проведении выборов в Российской Федерации.

Раздел 3. Основы гражданского права
1. Раскройте понятие гражданского права.
2. Перечислите группы общественных отношений, составляющих предмет гражданского права.
3. Что относится к источникам гражданского права?
4. Охарактеризуйте систему гражданского права.
5. Назовите элементы гражданского правоотношения, дайте им краткую характеристику.
6. Охарактеризуйте отношения, регулируемые гражданским правом.
7. Кто является участниками гражданских правоотношений?
8. Что понимают под гражданской правоспособностью, дееспособностью?
9. Что понимают под физическим лицом?
10. Что понимают под юридическим лицом? Что понимают под правосубъектностью юридического лица?
11. Раскройте понятие права собственности в объективном и субъективном смысле.
12. Перечислите формы собственности в Российской Федерации.
13. Охарактеризуйте право частной собственности.
14. Охарактеризуйте право государственной собственности.
15. Перечислите и охарактеризуйте гражданско-правовые способы защиты права собственности.
16. В чем заключается содержание договора?
17. В чем заключаются существенные условия договора?
18. Что понимают под заключением, изменением и расторжением договора?
19. Охарактеризуйте определение договора купли-продажи и его юридическую характеристику.
20. Раскройте определение и юридическую характеристику договора аренды.
21. Раскройте определение и юридическую характеристику договора займа.

22. Раскройте понятия: предмет договора, стороны, форма договора.
23. Раскройте понятие завещания.
24. Перечислите круг лиц, относящихся к особым категориям наследников.
25. Что представляет собой недействительность завещания?
26. Охарактеризуйте процедуру наследования по закону.
Раздел 4. Основы семейного права
1. Раскройте понятие семейного права.
2. Что относится к источникам семейного права?
3. Охарактеризуйте отношения, регулируемые семейным правом.
4. Охарактеризуйте основания возникновения, изменения и прекращения семейных правоотношений.
5. Кто является субъектами семейных правоотношений?
6. Раскройте понятие брака по семейному законодательству.
7. Охарактеризуйте порядок заключения брака.
8. Охарактеризуйте брачный договор: понятие, содержание, порядок заключения.
9. Что понимают под личными правами и обязанностями супругов?
10. Что понимают под имущественными правами и обязанностями супругов?
11. Раскройте основания для признания брака недействительным.
12. Раскройте понятие, основания и порядок прекращения брака.
13. Какие споры рассматриваются в судебном порядке независимо от расторжения брака в органах записи актов гражданского состояния?
14. Дайте общую характеристику прав и обязанностей родителей.
15. Охарактеризуйте осуществление родительских прав и обязанностей родителем, проживающим отдельно от ребенка.
16. Что такое алименты?
17. Охарактеризуйте основания возникновения алиментных обязанностей родителей в отношении несовершеннолетних детей.

Раздел 5. Основы трудового права
1. Перечислите основные виды общественных отношений, регулируемых трудовым правом.
2. Какое значение имеет Конституции Российской Федерации для трудового права? Определите место Конституции среди других источников трудового права.
3. Дайте общую характеристику структуры Трудового Кодекса Российской Федерации.
4. Назовите основные законы, регулирующие трудовые отношения.
5. Какие источники трудового права носят договорный характер?
6. Дайте общую характеристику системы трудового права.
7. Дайте определение правоотношению в сфере трудового права.
8. Назовите основания возникновения и прекращения трудового правоотношения между работником и работодателем.
9. Что является объектом трудового правоотношения?
10. Дайте характеристику субъектов трудового правоотношения.
11. С какого возраста граждане имеют право на труд?
12. Что такое социальное партнерство?
13. Раскройте понятие коллективного договора.
14. Дайте определение понятию профсоюз.
15. Что такое трудовой договор?
16. Какие существуют виды трудового договора?
17. Какие основания прекращения трудового договора, предусмотренные трудовым законодательством?
18. Что представляет собой увольнение по инициативе работника?
19. В каких случаях допускается расторжение работника по инициативе работодателя?
20. В каких случаях трудовой договор прекращается помимо воли сторон?
21. Что такое рабочее время и какие его виды установлены в законодательстве?
22. Как Трудовой Кодекс Российской Федерации регламентирует время отдыха?
23. Раскройте понятие заработной платы.
24. Какие системы оплаты труда Вы знаете?
25. Раскройте понятие «дисциплина труда». Какими методами она обеспечивается?
26. Какой порядок привлечения к дисциплинарной ответственности установлен в Трудовом Кодексе Российской Федерации?
27. Что представляет собой охрана труда?
28. Что такое материальная ответственность? Какие её виды в зависимости от субъекта и объема возмещения вреда предусмотрены законодательством?
29. Что такое трудовой спор. Назовите виды трудовых споров.
30. Охарактеризуйте порядок разрешения трудовых споров.

Раздел 6. Основы уголовного права
1. Раскройте понятие уголовного права.
2. Охарактеризуйте задачи и принципы уголовного права.
3. Раскройте понятие и структуру уголовного закона.
4. Раскройте понятие и виды преступления.

5. Раскройте понятие состава преступления. Охарактеризуйте его юридическое значение.
6. Из каких элементов состоит состав преступления?
7. Назовите стадии совершения преступления.
8. Что такое множественность преступлений?
9. Раскройте понятие и признаки уголовной ответственности.
10. Что представляет собой освобождение от уголовной ответственности?
11. Охарактеризуйте обстоятельства, смягчающие наказание.
12. Охарактеризуйте обстоятельства, отягчающие наказание.
13. Охарактеризуйте необходимую оборону и крайнюю необходимость в уголовном законодательстве.
14. Что понимается под основными и дополнительными видами наказания?
15. Перечислите виды уголовных наказаний.

7.2. Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

1. Понятие, признаки и функции права.
2. Система права: нормы права, институты и отрасли права.
3. Понятие и виды источников права.
4. Правовые отношения: субъекты, объекты, содержание. Виды правовых отношений.
5. Понятие, признаки, виды правонарушений. Состав правонарушения.
6. Понятие и виды юридической ответственности. Основания ее наступления. Значение юридической ответственности.
7. Понятие, предмет, метод, источники и система конституционного права.
8. Конституционные права, свободы и обязанности граждан Российской Федерации, гарантии соблюдения прав и свобод.
9. Народовластие в Российской Федерации, формы его осуществления.
10. Понятие гражданского права, его предмет, метод и система. Источники гражданского права.
11. Гражданские правоотношения. Основания возникновения, изменения и прекращения гражданских правоотношений.
12. Структура гражданских правоотношений.
13. Физические и юридические лица как субъекты гражданских правоотношений.
14. Личные неимущественные и имущественные права.
15. Вещные права и право собственности, его содержание.
16. Понятие и виды обязательств.
17. Гражданско-правовой договор.
18. Характеристика отдельных видов договоров: купли-продажи, аренды, займа.
19. Понятие наследования.
20. Защита гражданских прав и интересов.
21. Гражданско-правовая ответственность.
22. Понятие, предмет и метод семейного права.
23. Семейные правоотношения.
24. Понятие брака. Порядок заключения брака. Основания прекращения брака. Основания и порядок признания брака недействительным.
25. Права и обязанности супругов.
26. Правоотношения родителей и детей.
27. Понятие, предмет, метод, принципы и источники трудового права.
28. Трудовые правоотношения.
29. Понятие коллективного договора.
30. Содержание, порядок заключения и виды трудового договора.
31. Общие основания прекращения трудового договора. Расторжение трудового договора по инициативе работника и работодателя.
32. Понятие рабочего времени. Режим и учет рабочего времени, порядок его установления.
33. Понятие и виды времени отдыха. Понятие, виды и порядок предоставления отпусков в Российской Федерации.
34. Понятие заработной платы.
35. Системы оплаты труда.
36. Дисциплина труда.
37. Материальная ответственность работников: понятие и виды.
38. Понятие и виды трудовых споров. Органы, рассматривающие трудовые споры.
39. Индивидуальные трудовые споры и порядок их разрешения.
40. Порядок рассмотрения коллективных трудовых споров.
41. Понятие, предмет, метод и принципы уголовного права.
42. Источники уголовного права. Уголовный Кодекс Российской Федерации.
43. Понятие, признаки, состав преступления.
44. Уголовная ответственность. Освобождение от уголовной ответственности.
45. Уголовное наказание и его виды в Российской Федерации.

7.3. Тематика письменных работ

Курсовой проект (работа) по дисциплине учебным планом не предусмотрены.
Студентами заочной формы обучения предусмотрено написание контрольной работы. Главной целью контрольной работы является закрепление знаний, полученных студентами во время лекций, практических и других видов работ по курсу «Правоведение», приобретение первичных навыков исследовательской работы, осмысления и истолкования

научных текстов, сбора, обобщения и анализа научной информации и действующего законодательства, материалов статистики, исследования и критического анализа научных , учебных публикаций и нормативно-правовых актов. Работа состоит из текстовой части. Рекомендуемый объем письменной контрольной работы – не более 12 страниц формата А4. Тематика контрольных работ и рекомендации к их выполнению представлены в "Методических рекомендациях к выполнению контрольных работ по дисциплине "Правоведение" (список литературы Л 3.3.).

7.4. Критерии оценивания

Текущий контроль знаний обучающегося осуществляется по результатам текущих ответов на практических занятиях, присутствии на лекциях и выполнения контрольной работы. Защита контрольной работы проводится в виде собеседования. Необходимое условия допуска к зачету: предоставление и защита выполненной контрольной работы, присутствие на лекциях и практических занятиях. По результатам зачета обучающемуся выставляются следующие оценки:
«Зачтено» - обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос; все предусмотренные программой обучения задания выполнены, качество их выполнения удовлетворительное;
«Не зачтено» - обучающийся не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы; выполнены не все предусмотренные программой обучения задания, либо качество их выполнения неудовлетворительное.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1. Рекомендуемая литература

Л2.1	Фомина, О. И., Старова, Е. А. Правоведение [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2017. - 104 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/74320.html
Л2.2	Фоменко, Р. В. Правоведение [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. - 148 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/75401.html
Л1.1	Воскресенская, Е. В., Снетков, В. Н., Тебряев, А. А. Правоведение [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2018. - 142 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/83305.html
Л3.1	Шульга Р. Р. Методические рекомендации к практическим занятиям по дисциплине "Правоведение" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для обучающихся по направлению подготовки бакалавриата всех форм обучения. - Донецк: ДонНТУ, 2024. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/24/m9313.pdf
Л3.2	Шульга Р. Р. Методические рекомендации к самостоятельной работе по дисциплине "Правоведение" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для обучающихся по направлению подготовки бакалавриата всех форм обучения. - Донецк: ДонНТУ, 2024. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/24/m9314.pdf
Л3.3	Шульга Р. Р. Методические рекомендации к выполнению контрольных работ по дисциплине "Правоведение" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для обучающихся по направлению подготовки бакалавриата всех форм обучения. - Донецк: ДонНТУ, 2024. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/24/m9315.pdf
Л1.2	Шульга Р. Р. Правоведение [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:учебное пособие для обучающихся образовательных учреждений высшего образования. - Донецк: ДонНТУ, 2024. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/24/cd10883.pdf

8.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

8.3.1	OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0, Grub loader for ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3,
8.3.2	Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) -
8.3.3	лицензия GNU GPL

8.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

8.4.1	ЭБС ДОННТУ
8.4.2	ЭБС IPR SMART

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

9.1	Аудитория 9.603 - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : 7 ПК с ПО: Windows, MS Office, Mathlab, MS Visual Studio, Far manager, Windows Commander, Notepad++, блокнот, Браузеры Internet Explorer, Google Chome, Mozilla, Gif animator, PhotoFilter, Winrar, PascalABC.NET, Pivot Animator;-принтер Xerox Phaser 3140. Мебель: столы, стулья, доска.
9.2	Аудитория 2.234 - Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа : проектор Infocus, монитор, мышь, клавиатура, моноблок, интерактивная доска Proptimax, столы 2-х местные, стулья, стол, стул для преподавателя

9.3	Аудитория 2.138 - Читальный зал Научно-технической библиотеки – помещение для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации : Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДонНТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPR SMART), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 67DDD7B808F801BCE954ABD11F939A51
Владелец: КАРАКОЗОВ АРТУР АРКАДЬЕВИЧ

Действителен: с 15.05.2023 до 07.08.2024

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор

А. А. Каракозов

Б1.О.10 Физическая культура и спорт

рабочая программа дисциплины (модуля)

Кафедра: **Физическое воспитание и спорт**

Направление подготовки: **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Направленность (профиль) / специализация: **Электроснабжение**

Уровень высшего образования: **Бакалавриат**

Форма обучения: **заочная**

Общая трудоемкость: **2 з.е.**

Составитель(и):

Гаврилин А.А.

Донецк, 2024 г.

Рабочая программа дисциплины «Физическая культура и спорт»

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) / специализация «Электроснабжение» для 2024 года приёма.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
Цель:	Формирование физической культуры личности и способности направленного использования разнообразных средств физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к профессиональной деятельности
Задачи:	
1.1	Понимание социальной значимости физической культуры и её роли в развитии личности и подготовке к профессиональной деятельности. Знание биологических, психолого-педагогических и практических основ физической культуры и здорового образа жизни.
1.2	Приобретение личного опыта повышения двигательных и функциональных возможностей, обеспечение общей и профессионально-прикладной физической подготовленности к будущей профессии и быту.
1.3	Формирование умений и навыков, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, психическое благополучие, развитие и совершенствование психофизических способностей, качеств и свойств личности, самоопределение в физической культуре и спорте.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
2.1	Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана.
2.2	**Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):**
2.2.1	Базируется на знаниях и умениях, которые обучающийся приобрел при освоении основной образовательной программы среднего общего образования
2.3	**Дисциплины (модули), практики и ГИА, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
УК-7 : Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
УК-7.1 : Поддерживает должный уровень физической подготовки средствами и методами физической культуры.
УК-7.2 : Совершенствует уровень физической подготовки для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни;
3.1.2	средства и методы физической культуры и спорта;
3.1.3	методики самостоятельных занятий; законодательную базу физической культуры и спорта;
3.1.4	перечень контрольных (зачетных) нормативов;
3.1.5	ступени и нормы тестовых упражнений Всероссийского физкультурно-спортивного комплекса «Готов к труду и обороне»;
3.1.6	технику безопасности при выполнении физических упражнений.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	применять средства и методы физической культуры и спорта, теоретические знания для развития и совершенствования психофизических качеств, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, развитие двигательных способностей, достижение полноценной социальной и профессиональной деятельности.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	системой практических умений и навыков с учетом физиологических особенностей организма (выполнение установленных нормативов по общей физической подготовленности);
3.3.2	теоретическими знаниями, средствами и методами физкультурно-спортивной деятельности для самостоятельного совершенствования функциональных и двигательных возможностей организма, поддержания должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ВИДЫ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

4.1 Распределение часов, отведенных на изучение дисциплины по видам занятий и семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		Итого	
Недель	18 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Практические	4	4	4	4
Контактная работа (консультации и контроль)	6	6	6	6
Итого ауд.	4	4	4	4
Контактная работа	10	10	10	10
Сам. работа	62	62	62	62
Итого	72	72	72	72

4.2. Виды контроля

зачёт 1 сем.

4.3. Наличие курсового проекта (работы)

Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература
		Раздел 1. Физическая культура в общекультурной и профессиональной подготовке студентов				
1.1	Ср	Физическая культура в профессиональной деятельности бакалавра и специалиста	1	2	УК-7.1 УК-7.2	Л1.1 Л1.2 Л2.3 Л2.4 Л3.3 Л3.4 Л3.6
		Раздел 2. Основы здорового образа жизни студентов				
2.1	Ср	Основы здорового образа жизни студентов. Цели и задачи занятий физической культурой	1	2	УК-7.1 УК-7.2	Л1.1 Л1.2 Л2.4 Л3.2 Л3.4 Л3.6
2.2	Пр	Режим и культура питания студентов. Рациональный режим труда и отдыха. Составление распорядка дня с учетом особенностей образа жизни студентов	1	2	УК-7.1 УК-7.2	Л1.1 Л2.3 Л2.4
		Раздел 3. Основные понятия и содержание физической культуры и физического воспитания				
3.1	Ср	Физическая культура, как часть общечеловеческой культуры. Физическая культура, физическое воспитание, спорт. В чем сходство и различие	1	2	УК-7.1 УК-7.2	Л1.1 Л2.2 Л2.3 Л3.2 Л3.4 Л3.6
3.2	Ср	Социальная значимость физической культуры и спорта. Законодательная база развития физической культуры и спорта	1	2	УК-7.1 УК-7.2	Л1.1 Л1.2 Л2.3 Л3.3 Л3.4 Л3.6
3.3	Ср	Социальная значимость развития спорта среди лиц с ограниченными физическими возможностями	1	2	УК-7.1 УК-7.2	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.5
3.4	Ср	Спорт. Массовый спорт. Спорт высших достижений. Профессиональный спорт. Олимпийский спорт	1	2	УК-7.1 УК-7.2	Л1.1 Л1.2 Л2.3 Л2.4 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.6
3.5	Ср	Студенческий спорт, особенности его организации	1	2	УК-7.1 УК-7.2	Л1.1 Л1.2 Л2.3 Л2.4 Л3.2 Л3.4 Л3.6
3.6	Ср	Комплекс ГТО. Требования к выполнению норм комплекса ГТО	1	2	УК-7.1 УК-7.2	Л1.1 Л1.2 Л2.5 Л3.4 Л3.6

		Раздел 4. Биологические основы физической культуры. Двигательная активность в обеспечении здоровья				
4.1	Ср	Определение функционального состояния сердечно-сосудистой системы по частоте пульса и величине артериального давления. Общие принципы дозирования физических нагрузок	1	2	УК-7.1 УК-7.2	Л1.1 Л2.3 Л2.4 Л3.2 Л3.4 Л3.6
4.2	Ср	Обоснование двигательной активности для формирования, укрепления и сохранения здоровья	1	2	УК-7.1 УК-7.2	Л1.1 Л1.2 Л2.3 Л2.4 Л3.3 Л3.5 Л3.6
4.3	Ср	Понятие о двигательных умениях и навыках. Определение и особенности развития основных физических качеств (силы, быстроты, выносливости, гибкости)	1	2	УК-7.1 УК-7.2	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.2 Л3.3 Л3.6
4.4	Ср	Средства физической культуры в регулировании работоспособности организма студента	1	2	УК-7.1 УК-7.2	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1 Л3.2 Л3.4
4.5	Ср	Лечебная физическая культура, её значение в коррекции и профилактике заболеваний. Общие принципы массажа и самомассажа	1	2	УК-7.1 УК-7.2	Л1.1 Л1.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.6
4.6	Ср	Обучение статическим упражнениям. Развитие быстроты и скоростно-силовых качеств	1	2	УК-7.1 УК-7.2	Л1.1 Л1.2 Л2.3 Л2.4 Л3.2 Л3.3 Л3.6
4.7	Ср	Влияние физической и умственной деятельности на организм человека	1	2	УК-7.1 УК-7.2	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1 Л3.2 Л3.6
4.8	Ср	Обучение упражнениям технике прыжка в длину с места. Развитие основных физических качеств	1	2	УК-7.1 УК-7.2	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.3 Л2.5 Л3.2 Л3.3 Л3.6
4.9	Ср	Выполнение контрольных упражнений на быстроту, координацию движений и скоростно-силовую подготовленность. Развитие выносливости, скоростно-силовых и координационных качеств	1	2	УК-7.1 УК-7.2	Л1.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.3 Л3.4 Л3.6
4.10	Ср	Выполнение контрольных упражнений на общую выносливость. Развитие силовых и координационных качеств	1	2	УК-7.1 УК-7.2	Л1.1 Л1.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л3.2 Л3.3 Л3.6
4.11	Ср	Развитие гибкости и координационных качеств	1	2	УК-7.1 УК-7.2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4
4.12	Ср	Обучение технике выполнения упражнений со штангой и гантелями. Развитие гибкости и силовых качеств	1	2	УК-7.1 УК-7.2	Л1.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л3.3 Л3.6
4.13	Ср	Совершенствование техники выполнения упражнений со штангой и гантелями	1	2	УК-7.1 УК-7.2	Л1.1 Л1.2 Л2.4 Л2.5 Л3.2 Л3.3
4.14	Ср	Развитие аэробной выносливости средствами общей физической подготовки	1	2	УК-7.1 УК-7.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.3 Л3.2 Л3.4 Л3.6
4.15	Ср	Совершенствование техники бега на 60 м, челночного бега	1	2	УК-7.1 УК-7.2	Л1.1 Л2.3 Л2.5 Л3.1 Л3.2 Л3.6
4.16	Ср	Выполнение контрольных упражнений на общую выносливость	1	2	УК-7.1 УК-7.2	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.3 Л3.4 Л3.5

4.17	Ср	Выполнение контрольных упражнений на быстроту, скоростно-силовую подготовленность, силу и координацию движений	1	2	УК-7.1 УК-7.2	Л1.1 Л1.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л3.2 Л3.6
		Раздел 5. Основы методики самостоятельных занятий физическими упражнениями				
5.1	Ср	Основы методики самостоятельных занятий физическими упражнениями	1	2	УК-7.1 УК-7.2	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.3 Л3.6
5.2	Ср	Разминка, её значение в физкультурно-спортивной деятельности. Самоконтроль за физическим состоянием здоровья	1	2	УК-7.1 УК-7.2	Л1.1 Л2.3 Л2.4 Л3.2 Л3.6
5.3	Ср	Методика самостоятельных занятий спортом в тренировочном зале. Самоконтроль за физическим состоянием здоровья	1	2	УК-7.1 УК-7.2	Л1.1 Л1.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л3.2 Л3.5 Л3.6
5.4	Пр	Техника безопасности при занятиях физической культурой и спортом	1	2	УК-7.1 УК-7.2	Л1.1 Л1.2 Л2.3 Л2.4
		Раздел 6. Профессионально-прикладная физическая подготовка студентов				
6.1	Ср	Организация, формы и средства профессионально-прикладной физической подготовке студентов в вузе. Контроль за эффективностью ППФП	1	2	УК-7.1 УК-7.2	Л1.1 Л1.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л3.2 Л3.5 Л3.6
6.2	Ср	Методика подбора ППФП с учетом направления подготовки студентов	1	2	УК-7.1 УК-7.2	Л1.1 Л2.3 Л2.4 Л3.2 Л3.3 Л3.6
6.3	Ср	Мотивация и обоснование индивидуального выбора студентом вида спорта	1	2	УК-7.1 УК-7.2	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.4 Л3.2 Л3.3 Л3.6
6.4	КРКК	Консультации по темам дисциплины	1	6	УК-7.1 УК-7.2	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.6

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются следующие образовательные технологии:

6.1	Практическое занятие	Вид учебного занятия, на котором преподаватель организует детальное рассмотрение студентами отдельных теоретических положений учебной дисциплины и формирует умение их практического применения путем индивидуального решения студентом поставленных задач или выполнения сформулированных заданий.
6.2	Консультация	Является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов). Консультация проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и может носить как индивидуальный, так и групповой характер.
6.3	Самостоятельная работа обучающихся	Направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

7.1. Контрольные вопросы для проведения текущего контроля успеваемости

Текущий контроль осуществляется в течение семестра в форме собеседования и сдачи контрольных нормативов

Материалы для оценивания знаний:
1. Структура подготовленности спортсмена
2. Зоны интенсивности нагрузок по ЧСС.
3. Формы занятий физическими упражнениями
4. Построение и структура учебно-тренировочного занятия.

5. Общая и моторная готовность занятий
6. Оптимальная двигательная активность
7. Формирование мотивов самостоятельных занятий
8. Организация самостоятельных занятий
9. Формы самостоятельных занятий
10. Материалы для оценивания знаний:
11. Особенности организации судейства спортивных соревнований в вузе
12. Проверка и оценка физической подготовленности студентов
13. Безопасность в физической культуре и спорте
14. Цель и задачи при проведении проверок и вынесение оценок уровня физической подготовленности студентов
15. Виды упражнений, используемые при проведении проверки и вынесении оценки
16. Требования к выполнению контрольных упражнений
17. Определение понятия «спорт»
18. Студенческий спорт, его организационные особенности
19. Содержание самостоятельных занятий
20. Самоконтроль при самостоятельных занятиях
21. Планирование самостоятельных занятий
22. Пульсовой режим рациональной тренировочной нагрузки

Материалы для оценивания умений:
1. Разделение основных видов спорта на группы
2. Основные разделы планирования тренировки
3. Структура подготовленности спортсменов
4. Виды контроля эффективности тренировочных занятий
5. Определение понятия ППФП
6. Врачебный контроль как условие допуска к занятиям физической культурой
7. Антропометрические показатели
8. Методы стандартов, антропометрических индексов, упражнений, тестов для оценки физического развития
9. Содержание и виды педагогического контроля
10. Производственная физическая культура
12. Формы физкультурно-спортивных занятий для активного отдыха
13. Основы формирования двигательного навыка
14. Методика определения нагрузки по показателям пульса и частоте дыхания
15. Понятие о физических качествах
16. Сила и основы методики ее воспитания
17. Скоростные способности и основы методики их воспитания
18. Требования к выполнению контрольных упражнений
19. Гибкость и основы методики ее воспитания
20. Двигательно-координационные способности и основы их воспитания
21. Методика оценки быстроты и гибкости
22. Самоконтроль, дневник самоконтроля

Материалы для оценивания навыков:
1. Прикладные физические качества
2. Прикладные виды спорта
3. Возникновение и развитие физической культуры и спорта
4. Значение физической культуры и спорта в обществе
5. Взгляды ученых на структуру физической культуры и спорта
6. Основы научного познания феномена физической культуры и спорта
7. Методология научного познания физической культуры и спорта
8. Теоретические методы познания, используемые в физической культуре и спорте
9. Физическая культура и спорт в формировании гуманных ценностей
10. Концептуальные основы физкультурно-спортивного образования в современной России
11. Инновационные технологии в системе физкультурно-спортивного образования
12. Методологические основы обучения физической культуре и спорту
13. Физическое совершенствование — определяющий фактор в обучении личности
14. Физическая культура и спорт — составные части образовательного и воспитательного процесса
15. Возрастные особенности контингента обучающихся в вузе
16. Методические основы физического воспитания в вузе
17. Особенности методики занятий по физическому воспитанию в различных учебных отделениях
18. Методика занятий со студентами, имеющими отклонения в состоянии здоровья, по адаптивной физической культуре
19. Формы организации физического воспитания студентов
20. Социальное значение и задачи физического воспитания взрослого населения, занятого трудовой деятельностью
21. Особенности физического развития и физической подготовленности лиц молодого и зрелого возраста
22. Физическая культура в режиме трудового дня

Контрольные нормативы для основного учебного отделения и для специального учебного отделения приведены в

Приложении.
Обеспечивается индивидуальный подход к обучающимся с ограниченными возможностями и критериям оценивания с учетом медицинских показателей. На занятиях в «специальном учебном отделении» обучающиеся выполняют те контрольные нормативы, для выполнения которых нет медицинских противопоказаний и рекомендованы врачами с учётом характера и степени выраженности нарушений состояния здоровья, физического развития и уровня функциональных возможностей студента.

7.2. Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Материалы на проверку уровня обученности ЗНАТЬ:
1. Структура подготовленности спортсмена
2. Зоны интенсивности нагрузок по ЧСС.
3. Формы занятий физическими упражнениями
4. Построение и структура учебно-тренировочного занятия.
5. Общая и моторная готовность занятий
6. Оптимальная двигательная активность
7. Формирование мотивов самостоятельных занятий
8. Организация самостоятельных занятий
9. Формы самостоятельных занятий
10. Содержание самостоятельных занятий
11. Возрастные особенности содержания занятий
12. Планирование самостоятельных занятий
13. Пульсовой режим рациональной тренировочной нагрузки
14. Гигиена самостоятельных занятий
15. Самоконтроль при самостоятельных занятиях
16. Определение понятия «спорт»
17. Массовый спорт и спорт высших достижений
18. Студенческий спорт, его организационные особенности
19. Массовый спорт и спорт высших достижений
20. Студенческий спорт, его организационные особенности
21. Особенности организации судейства спортивных соревнований в вузе
22. Проверка и оценка физической подготовленности студентов
23. Безопасность в физической культуре и спорте
24. Виды упражнений, используемые при проведении проверки и вынесении оценки
25. Требования к выполнению контрольных упражнений

Материалы на проверку уровня обученности УМЕТЬ:
1. Разделение основных видов спорта на группы.
2. Основные разделы планирования тренировки
3. Структура подготовленности спортсменов
4. Виды контроля эффективности тренировочных занятий
5. Двигательно-координационные способности и основы их воспитания
6. Врачебный контроль как условие допуска к занятиям физической культурой
7. Методика определения нагрузки по показателям пульса и частоте дыхания
8. Методы стандартов, антропометрических индексов, упражнений, тестов для оценки физического развития
9. Содержание и виды педагогического контроля
10. Врачебно-педагогический контроль
11. Самоконтроль, дневник самоконтроля
12. Методика оценки быстроты и гибкости
13. Определение понятия ППФП
14. Место ППФП в системе физического воспитания студентов
15. Основные факторы, определяющие содержание ППФП
16. Гибкость и основы методики ее воспитания
17. Формы физкультурно-спортивных занятий для активного отдыха
18. Производственная физическая культура
19. Формы физкультурно-спортивных занятий для активного отдыха
20. Основы формирования двигательного навыка
21. Структура процесса обучения и особенности его этапов
22. Понятие о физических качествах
23. Сила и основы методики ее воспитания
24. Скоростные способности и основы методики их воспитания
25. Требования к выполнению контрольных упражнений

Материалы на проверку уровня обученности ВЛАДЕТЬ:
1. Прикладные физические качества
2. Прикладные виды спорта
3. Возникновение и развитие физической культуры и спорта
4. Значение физической культуры и спорта в обществе
5. Взгляды ученых на структуру физической культуры и спорта

6. Основы научного познания феномена физической культуры и спорта
7. Методология научного познания физической культуры и спорта
8. Теоретические методы познания, используемые в физической культуре и спорте
9. Физическая культура и спорт в формировании гуманных ценностей
10. Концептуальные основы физкультурно-спортивного образования в современной России
11. Инновационные технологии в системе физкультурно-спортивного образования
12. Методологические основы обучения физической культуре и спорту
13. Физическое совершенствование — определяющий фактор в обучении личности
14. Физическая культура и спорт — составные части образовательного и воспитательного процесса
15. Планирование — условие эффективного физкультурно-спортивного образования
16. Физическая культура и спорт — составные части образовательного и воспитательного процесса
17. Планирование — условие эффективного физкультурно-спортивного образования
18. Возрастные особенности контингента обучающихся в вузе
19. Методические основы физического воспитания в вузе
20. Особенности методики занятий по физическому воспитанию в различных учебных отделениях
21. Методика занятий со студентами, имеющими отклонения в состоянии здоровья, по адаптивной физической культуре
22. Формы организации физического воспитания студентов
23. Социальное значение и задачи физического воспитания взрослого населения, занятого трудовой деятельностью
24. Особенности физического развития и физической подготовленности лиц молодого и зрелого возраста
25. Физическая культура в режиме трудового дня

7.3. Тематика письменных работ

Курсовой проект (работа) по дисциплине учебным планом не предусмотрен.

В случае пропуска студентом практического занятия предусмотрено написание реферата.
Предусматривается выполнение контрольных заданий в виде рефератов, необходимых для оценки знаний обучающихся с ограниченными возможностями, освобождённых от практических занятий по дисциплине «Физическая культура и спорт» на основании заключения ВКК.

Требования к написанию реферата
Реферат представляет собой самостоятельную работу (5-6 страниц) по подбору, изучению и обобщению информации выбранной темы. Реферат должен содержать данные, подтверждающие описываемые явления. Работа должна быть написана грамотно, литературным языком, с правильно оформленным титульным листом, оглавлением, библиографическим описанием. В работе над рефератом должно использоваться не менее пяти источников, которые ссылками обозначаются в тексте. Реферат включает: введение, основную часть, заключение и список используемых источников. Перед введением помещается план. Во введении студент обосновывает актуальность, определяет цели и задачи. Основная часть включает рассмотрение путей и способов решения вопросов на основе изучения используемых источников, наблюдений и собственного опыта. В заключении необходимо изложить личный опыт и взгляд по из-бранной тематике.
При оценке реферата учитывается содержание работы, а также умение студента излагать и обобщать свои мысли, аргументировано отвечать на вопросы.

Примерные темы реферата:
Тема 1. Физическая культура в общекультурной и профессиональной подготовке студентов.
Тема 2. Социально-биологические основы физической культуры.
Тема 3. Основы здорового образа жизни студента. Физическая культура в обеспечении здоровья.
Тема 4. Психофизиологические основы учебного труда и интеллектуальной деятельности. Средства физической культуры в регулировании работоспособности.
Тема 5. Общая физическая и специальная подготовка в системе физического воспитания.
Тема 6. Основы методики самостоятельных занятий физическими упражнениями.
Тема 7. Спорт. Индивидуальный выбор видов спорта или систем физических упражнений.
Тема 8. Особенности занятий избранным видом спорта или системой физических упражнений.
Тема 9. Самоконтроль занимающихся физическими упражнениями и спортом.
Тема 10. Профессионально-прикладная физическая подготовка (ППФП) студентов.
Тема 11. Физическая культура в профессиональной деятельности специалиста.
Тема 12. Олимпийские игры. Олимпийское воспитание.
Тема 13. Виды спорта, культивируемые в регионе.
Тема 14. Спортсмены региона и их достижения.
Тема 15. Физическая культура и спорт в вашем вузе.
Тема 16 Формы самостоятельных занятий.
Тема 17 Самоконтроль при занятиях физическими упражнениями.
Тема 18 Физическая, техническая, тактическая и психическая подготовленность спортсмена.
Тема 19 Разминка и ее виды.
Тема 20 Двигательный навык и его формирование.
Тема 21 Контроль и самоконтроль в процессе самостоятельных занятий физической культурой и спортом.
Тема 22 Коррекция развития отдельных систем организма средствами физической культуры и спорта.
Тема 23 Методика занятий физической культурой индивидуальных особенностей организма.

Тема 24 Физическая культура в профилактике различных заболеваний человека.
Тема 25 Физическая культура в рекреации и реабилитации человека.
Тема 26 Методика использования отклонениях в состоянии здоровья.
Тема 27 Классический, восстановительный и спортивный массаж.
Тема 28 Методика занятий физической культурой с инвалидами и лицами с ослабленным здоровьем.
Тема 29 Методика занятий физическими упражнениями в различных оздоровительных системах.
Тема 30 Утомление и восстановление регулировании этих состояний.
Тема 31 Оптимальный двигательный режим – один из важнейших факторов сохранения и
Тема 32 укрепления здоровья.
Тема 33 Нормы двигательной активности для лиц разной подготовленности и уровня здоровья.
Тема 34 Рекомендации и основные противопоказания упражнениями при конкретном заболевании.
Тема 35 Пульсовой режим и дозирование физической нагрузки при занятиях физической культурой в зависимости подготовленностью.
Тема 36 Варианты комплексов физических упражнений для повышения работоспособности в своей будущей профессии.
Тема 37 Оздоровление дыхательной системы с помощью физических упражнений.

7.4. Критерии оценивания

Промежуточным контролем является зачёт по дисциплине «Физическая культура и спорт». Он проводится в форме ответа на вопросы по теоретическому разделу (два вопроса). К сдаче итоговой аттестации по теоретическому разделу допускается студент, не имеющий пропусков практических занятий или написавший реферат по предложенной теме, в случае пропуска практического занятия. Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.
По результатам зачета обучающемуся выставляются следующие оценки:
«Зачтено» - обучающийся не имеет пропусков практических занятий; дает полный, развёрнутый ответ на поставленные вопросы; обладает твердым и полным знанием материала дисциплины; умеет выполнять комплексы физических упражнений, без ошибок в структуре выполнения и терминологии; применяет показатели самоконтроля и способен самостоятельно рассчитать интенсивность физической нагрузки на плановых и самостоятельных занятиях физической культурой и спортом.
«Не зачтено» - обучающийся имеет пропуски практических занятий; дает неправильные ответы на поставленные вопросы; не знает значительной части материала дисциплины; не умеет выполнять комплексы физических упражнений, допускает значительные ошибки в структуре упражнений и терминологии; не способен самостоятельно рассчитать уровень физической нагрузки и применить показатели самоконтроля при плановых и самостоятельных занятиях физической культурой и спортом.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1. Рекомендуемая литература

Л3.1	Соломенный Ф. Ф. Методические указания к самостоятельной работе при изучении дисциплины "Физическая культура" по теме: "Лечебная физическая культура как средство профилактики и реабилитации при заболеваниях опорно-двигательного аппарата" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для обучающихся по направлениям подготовки бакалавриата и специалитета всех форм обучения. - Донецк: ДонНТУ, 2023. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/23/m9282.pdf
Л3.2	Косорукова Н. В., Марущак Н. В. Методические рекомендации по теме: "Самоконтроль в процессе занятий физическими упражнениями" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для обучающихся образовательных учреждений высшего профессионального образования. - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2020. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/20/m5186.pdf
Л3.3	Соломенный Ф. Ф., Харьковская Л. В. Методические рекомендации по теме "Развитие силовых способностей студентов" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:(для студентов 1-4 курсов высших учебных заведений). - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2020. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/21/m5807.pdf
Л3.4	Косорукова Н. В., Марущак Н. В. Методические рекомендации для самостоятельных занятий и выполнению индивидуальных заданий по физической культуре и спорту на тему: "Методы оценки и контроля физического развития, физической подготовленности при самостоятельных занятиях физической культурой" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для обучающихся заочной формы обучения. - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2020. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/22/m7651.pdf
Л3.5	Кореневская Е. Н. Методические рекомендации для самостоятельных занятий по физической культуре и спорту [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для обучающихся специальной медицинской группы и группы ЛФК на тему: "Двигательная активность - ведущий фактор профилактики и лечения заболеваний позвоночника". - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2020. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/22/m7652.pdf
Л3.6	Жир В. В. Методические рекомендации по теме: "Описание видов разминок, используемых в подготовительной части занятия по физическому воспитанию" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для обучающихся образовательных учреждений высшего профессионального образования. - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2019. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/19/m4788.pdf

Л2.1	Добрынин, И. М., Шемятихин, В. А. Подготовка комплекса мер, направленных на выполнение нормативов ГТО в вузе [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016. - 100 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/66574.html
Л2.2	Ростомашвили, Л. Н. Адаптивная физическая культура в работе с лицами со сложными (комплексными) нарушениями развития [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Москва: Издательство «Спорт», 2020. - 164 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/88510.html
Л2.3	Тулякова, О. В. Комплексный контроль в физической культуре и спорте [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2020. - 106 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/93804.html
Л1.1	Матвеев, Л. П. Теория и методика физической культуры [Электронный ресурс]:учебник для высших учебных заведений физкультурного профиля. - Москва: Издательство «Спорт», 2021. - 520 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/104667.html
Л2.4	Мудриевская, Е. В. Организация самостоятельных занятий физическими упражнениями оздоровительной направленности [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Саратов: Вузовское образование, 2021. - 53 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/107084.html
Л1.2	Буров, А. Э., Лакейкина, И. А., Бегметова, М. Х., Небратенко, С. В. Физическая культура и спорт в современных профессиях [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Саратов: Вузовское образование, 2022. - 261 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/116615.html
Л2.5	Жарский, Р. В. Физическая культура. Советы начинающим физкультурникам и будущим обладателям значка ГТО [Электронный ресурс]:учебно-методическое пособие. - Москва: Издательский Дом МИСиС, 2022. - 48 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/129772.html
8.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства	
8.3.1	OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0, Grub loader for ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3, Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) - лицензия GNU GPL
8.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	
8.4.1	ЭБС IPR SMART
8.4.2	ЭБС ДОННТУ
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
9.1	Аудитория 10.861 - Спортивный манеж для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : все помещения манежа оборудованы соответствующей специализированной мебелью и оборудованием): скалодром с инвентарем (веревки зацепы, карабины); тренажерный зал (силовые тренажеры, полный гантельный ряд, штанги, набор гирь); столы для занятий по настольному теннису с инвентарем; беговая дорожка для занятий по легкой атлетике (спортивный козел, барьеры, яма с песком); площадка для занятий фитнесом и аэробикой (степы, гантели, скакалки, обручи, мячи); площадка паркетная для занятий по мини-футболу, гандболу и баскетболу (мячи, ворота, баскетбольные щиты); ринг боксерский; боксерский зал (перчатки, шлемы, груши, лапы, битки); зал для занятий восточными единоборствами (груши, спортивные маты, битки); стенды для занятий по стрельбе из лука с набором луков и мишеней; площадка для игры в бадминтон и волейбол с сетками, мячами, ракетками, воланами; гимнастические стенки, скамейки, турники).
9.2	Аудитория 12.862 - Плавательный бассейн для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : все помещения бассейна оборудованы соответствующей специализированной мебелью и оборудованием): 5 плавательных дорожек; инвентарь для занятий аквааэробикой, водным поло, водной гимнастикой; ласты, нудлы, доски для плавания
9.3	Аудитория 1.865 - Спортивный зал во дворе 1-го учебного корпуса для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : (специализированная мебель; площадка паркетная для игры в волейбол и баскетбол, зал акробатики; гимнастические маты; дорожка акробатическая; ковер гимнастический; набор волейбольных и баскетбольных мячей; обручи; скакалки

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 67DDD7B808F801BCE954ABD11F939A51
Владелец: КАРАКОЗОВ АРТУР АРКАДЬЕВИЧ

Действителен: с 15.05.2023 до 07.08.2024

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор

А. А. Каракозов

Б1.О.11 Безопасность жизнедеятельности

рабочая программа дисциплины (модуля)

Кафедра: **Радиотехника и защита информации**

Направление подготовки: **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Направленность (профиль) / специализация: **Электроснабжение**

Уровень высшего образования: **Бакалавриат**

Форма обучения: **заочная**

Общая трудоемкость: **3 з.е.**

Составитель(и):

Якушина А.Е.

Донецк, 2024 г.

Рабочая программа дисциплины «Безопасность жизнедеятельности»

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) / специализация «Электроснабжение» для 2024 года приёма.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
Цель:	приобретение студентами знаний, умений и навыков для осуществления профессиональной деятельности по специальности с учетом риска возникновения техногенных аварий и природных опасностей, которые могут повлечь чрезвычайные ситуации и привести к неблагоприятным последствиям на объектах хозяйствования, а также формирование у студентов ответственности за личную и коллективную безопасность
Задачи:	
1.1	овладение знаниями, умениями и навыками для решения профессиональных задач с обязательным учетом отраслевых требований к обеспечению безопасности персонала и защиты населения в опасных и чрезвычайных ситуациях и формирование мотивации по усилению личной ответственности за обеспечением гарантированного уровня безопасности функционирования объектов отрасли, материальных и культурных ценностей в рамках научно-обоснованных критериев приемлемого риска

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
2.1	Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана.
2.2	**Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):**
2.2.1	Физика
2.2.2	Информатика
2.2.3	Высшая математика
2.3	**Дисциплины (модули), практики и ГИА, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.3.1	Экология
2.3.2	Охрана труда
2.3.3	Гражданская оборона
2.3.4	Преддипломная практика
2.3.5	Проектно-технологическая практика
2.3.6	Научно-исследовательская работа
2.3.7	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.3.8	Ознакомительная практика

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
УК-8 : Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов
УК-8.1 : Способен идентифицировать угрозы (опасности) техногенного и есте-ственного происхождения, выбирать методы и способы защиты окружающей среды, а также создания комфортных условий жизнедеятельности человека.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	современные проблемы и главные задачи безопасности жизнедеятельности и умение определить круг своих обязанностей по выполнению задач профессиональной деятельности с учетом риска возникновения опасностей, которые могут повлечь чрезвычайные ситуации и привести к неблагоприятным последствиям на объектах хозяйствования; организационно-правовые меры по обеспечению безопасной жизнедеятельности и обеспечение выполнений в полном объеме мероприятий по коллективной и личной безопасности;
3.2	**Уметь:**

3.2.1	оценить безопасность технологических процессов и оборудования и обосновать мероприятия по ее повышению; обосновать нормативно-организационные меры обеспечения безопасной эксплуатации технологического оборудования и предупреждения возникновения ЧС; оказать помощь и консультации работникам и населению по практическим вопросам безопасности жизнедеятельности и защиты в ЧС; оценивать личную безопасность, безопасность коллектива, общества, проводить мониторинг опасных ситуаций и обосновывать основные способы со-хранения жизни, здоровья и защиты работников в условиях угрозы и возникновения опасных и чрезвычайных ситуаций.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций;
3.3.2	навыками поддержания безопасных условий жизнедеятельности

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ВИДЫ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

4.1 Распределение часов, отведенных на изучение дисциплины по видам занятий и семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**2 (1.2)**		Итого	
Недель	17 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	2	2	2	2
Практические	2	2	2	2
Контактная работа (консультации и контроль)	6	6	6	6
Итого ауд.	4	4	4	4
Контактная работа	10	10	10	10
Сам. работа	98	98	98	98
Итого	108	108	108	108

4.2. Виды контроля

зачёт с оценкой 2 сем.

4.3. Наличие курсового проекта (работы)

Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература
		Раздел 1. Категорийно-понятийный аппарат безопасности жизнедеятельности, таксономия опасностей				
1.1	Лек	Модель жизнедеятельности человека. Основные определения. Безопасность человека, общества, национальная безопасность. Культура безопасности как эле-мент общей культуры. Аксиомы безопасности жизнедеятельности. Методологические основы безопасности жизнедеятельности. Системный подход в без-опасности жизнедеятельности. Таксономия, идентификация и квантификация опасностей. Виды опасностей. Классификация ЧС	2	2	УК-8.1	Л1.1 Л2.1 Л2.2
1.2	Пр	Проведение комбинированной эвакуации и жизнеобеспечения населения, пострадавшего в чрезвычайной ситуации	2	2	УК-8.1	Л1.1 Л2.1 Л2.2
1.3	Ср	Изучение рекомендованного материала и подготовка к практической работе	2	98	УК-8.1	Л1.1 Л2.1 Л2.2
1.4	КРКК	Консультации по дисциплине	2	6	УК-8.1	Л1.1 Л2.1 Л2.2

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются следующие образовательные технологии:

6.1	Лекция	Является основным видом учебных занятий, составляет основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий: дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины; стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.

6.2	Практическое занятие	Вид учебного занятия, на котором преподаватель организует детальное рассмотрение студентами отдельных теоретических положений учебной дисциплины и формирует умение их практического применения путем индивидуального решения студентом поставленных задач или выполнения сформулированных заданий.
6.3	Консультация	Является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов). Консультация проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и может носить как индивидуальный, так и групповой характер.
6.4	Самостоятельная работа обучающихся	Направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

7.1. Контрольные вопросы для проведения текущего контроля успеваемости

1.Сколько групп существует орудия массового поражения?
А) 1 Б) 2 В)3 Г)4
2 Поражающим фактором ядерного взрыва не является
А) ударная волна Б) световое излучение
В) самовозгорание Г) радиоактивное заражение
3.К какому виду ОМП главным поражающим фактором является высокая температура, способность вызвать ожоги, отравление продуктами сгорания, пожароопасность
А) ядерное оружие Б) химическое оружие
В) бактериологическое оружие Г) обычное оружие
4.Укажите значение дозы однократного облучения в рентгенах, которые считаются безопасными
А) 20 р/ч Б) 50 р/ч В)70 р/ч Г)100 р/ч
5.Назовите поражающие факторы ядерного оружия, которые вызывают значительные разрушения материальных объектов и механически уничтожают живую силу противника
А) ударная волна Б) радиоактивное заражение
В) световое излучение Г) электромагнитный импульс
6.Укажите организмы, которые не используются в качестве бактериального оружия
А) бактерии Б) вирусы В) гриб-мукор Г) реккеции
7.Укажите вещества, которые могут применяться в качестве химического оружия
А) аммиак Б) синильная кислота В) уксусная кислота Г) хлорид бария
8.К какому виду отравляющих веществ относится зарин
А) ОВ нервно-паралитического действия
Б) ОВ кожно-нарывного действия
В) ОВ удушающего действия
Г) ОВ общеядовитого действия
9.При обнаружении применения отравляющих веществ (по запаху) необходимо в первую очередь:
А) срочно покинуть зараженную местность
Б)принять меры к герметическому закрытию пищи и воды
В) влажным платком защитить органы дыхания
Г)ждать команды от ответственного за эвакуацию с зараженной местности
10.Какой вид зажигательной смеси при попадании кислорода самовозгорается:
А) напалмы Б) металлизированные з.с.
В)термиты Г)белый фосфор

7.2. Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3. Тематика письменных работ

7.4. Критерии оценивания

Контроль знаний обучающегося осуществляется по результатам выполнения практических работ.
Защита практических работ проводится в виде собеседования. Выполнение всех практических работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины, является обязательным.
Необходимое условие для допуска к зачету: выполнение, предоставление и защита отчётов по всем практических работам, предусмотренным рабочей программой дисциплины.
По результатам зачета обучающемуся выставляются следующие оценки:
«Отлично» - обучающийся в полном объёме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, безошибочно находит решения заданий, предусмотренных

программой обучения; успешно выполнил предусмотренные программой обучения задания;
«Хорошо» - обучающийся хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос; уверенно находит решения заданий, предусмотренных программой обучения; успешно выполнил предусмотренные программой обучения задания;
«Удовлетворительно» - обучающийся поверхностно знает материал основных разделов и тем учебной дисциплины, допускает неточности в ответе на вопрос; затрудняется с нахождением решения некоторых заданий, предусмотренных программой обучения; предусмотренные программой обучения задания выполнены с неточностями;
«Неудовлетворительно» - обучающийся не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы; не умеет находить решения большинства предусмотренных программой обучения заданий; не все задания, предусмотренные программой обучения, выполнены удовлетворительно.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1. Рекомендуемая литература

Л1.1	Айзман, Р. И., Шуленина, Н. С., Ширшова, В. М., Тернер, А. Я. Основы безопасности жизнедеятельности [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2017. - 247 c. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/65282.html
Л2.1	Шуленина, Н. С., Ширшова, В. М., Волобуева, Н. А., Айзман, Р. И. Практикум по безопасности жизнедеятельности [Электронный ресурс]:. - Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2017. - 190 c. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/65287.html
Л2.2	Рысин, Ю. С., Яблочников, С. Л. Основы электробезопасности [Электронный ресурс]:учебное пособие для бакалавров технических направлений подготовки. - Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. - 75 c. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/73623.html

8.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

8.3.1	OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0, Grub loader for ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3,
8.3.2	Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) -
8.3.3	лицензия GNU GPL

8.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

8.4.1	ЭБС ДОННТУ
8.4.2	ЭБС IPR SMART

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

9.1	Аудитория 2.138 - Читальный зал Научно-технической библиотеки – помещение для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации : Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДонНТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPR SMART), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств.
9.2	Аудитория 7.506 - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : проектор,компьютер,экран

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 67DDD7B808F801BCE954ABD11F939A51
Владелец: КАРАКОЗОВ АРТУР АРКАДЬЕВИЧ

Действителен: с 15.05.2023 до 07.08.2024

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор

А. А. Каракозов

Б1.О.12 Гражданская оборона

рабочая программа дисциплины (модуля)

Кафедра: **Радиотехника и защита информации**

Направление подготовки: **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Направленность (профиль) / специализация: **Электроснабжение**

Уровень высшего образования: **Бакалавриат**

Форма обучения: **заочная**

Общая трудоемкость: **3 з.е.**

Составитель(и):

Якушина А.Е.

Донецк, 2024 г.

Рабочая программа дисциплины «Гражданская оборона»

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) / специализация «Электроснабжение» для 2024 года приёма.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цель:	является формирование у студентов способности творчески мыслить, решать сложные проблемы инновационного характера и принимать продуктивные решения в сфере гражданской обороны, с учетом особенностей будущей профессиональной деятельности выпускников, а также достижений научно-технического прогресса.
Задачи:	
1.1	ознакомить студентов с основными источниками угроз безопасности личности, обществу государству, видами чрезвычайных ситуаций и их современной классификацией, а также политикой государства в области защиты населения и территорий, материальных и культурных ценностей от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера и опасностей, возникающих при ведении военных действий или вследствие их ведения; изучить систему гражданской защиты, её организационную структуру, принципы организации и ведения, органы руководства и управления и роль гражданской обороны в обеспечении национальной безопасности; дать студентам знания по основам организации и ведения гражданской обороны, содержанию управленческой деятельности органов управления при выполнении мероприятий гражданской обороны в различных режимах функционирования.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1	Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана.
2.2	**Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):**
2.2.1	Безопасность жизнедеятельности
2.3	**Дисциплины (модули), практики и ГИА, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.3.1	Организация и управление предприятием
2.3.2	Экология
2.3.3	Охрана труда
2.3.4	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.3.5	Научно-исследовательская работа
2.3.6	Проектно-технологическая практика
2.3.7	Преддипломная практика

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

УК-8 : Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов

УК-8.2 : Способен применять методы и способы защиты в чрезвычайных ситуациях и в условиях военных конфликтов.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	источники угроз в природной, техногенной и в военной сферах и возможные их последствия; основные понятия и классификацию чрезвычайных ситуаций (ЧС) природного и техногенного характера и опасностей, возникающих при ведении военных действий или вследствие их ведения
3.2	**Уметь:**
3.2.1	оценивать обстановку в зоне чрезвычайной ситуации, определять первоочередные мероприятия по ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций
3.3	**Владеть:**
3.3.1	для анализа и оценки потенциальных опасностей вторичных факторов поражения при ведении военных действий или вследствие этих действий.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ВИДЫ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

4.1 Распределение часов, отведенных на изучение дисциплины по видам занятий и семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	10 (5.2)		Итого	
Недель	8 4/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	2	2	2	2
Практические	2	2	2	2
Контактная работа (консультации и контроль)	6	6	6	6
Итого ауд.	4	4	4	4
Контактная работа	10	10	10	10
Сам. работа	98	98	98	98
Итого	108	108	108	108

4.2. Виды контроля

зачёт с оценкой 10 сем.

4.3. Наличие курсового проекта (работы)

Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература
		Раздел 1. Гражданская оборона - основа безопасности в чрезвычайных ситуациях				
1.1	Лек	Основы гражданской защиты. Женевские конвенции с положениями о Международном праве по вопросам защиты людей в военное и мирное время. Основные правовые документы, организационная структура и задачи ГО. Системы, обеспечивающие защиту населения от последствий чрезвычайных ситуаций (ЧС).	10	2		Л1.1 Л2.1 Л3.1
1.2	Ср	Изучение лекционного материала и подготовка к практическим занятиям	10	98		Л1.1 Л3.1
1.3	КРКК	Консультации по темам дисциплины	10	6		Л1.1 Л3.1
1.4	Пр	Методика оценки устойчивости объектов в условиях чрезвычайных ситуаций	10	2		Л1.1 Л3.1

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются следующие образовательные технологии:

6.1	Лекция	Является основным видом учебных занятий, составляет основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий: дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины; стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.
6.2	Практическое занятие	Вид учебного занятия, на котором преподаватель организует детальное рассмотрение студентами отдельных теоретических положений учебной дисциплины и формирует умение их практического применения путем индивидуального решения студентом поставленных задач или выполнения сформулированных заданий.
6.3	Консультация	Является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов). Консультация проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и может носить как индивидуальный, так и групповой характер.
6.4	Самостоятельная работа обучающихся	Направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

7.1. Контрольные вопросы для проведения текущего контроля успеваемости

1. Цель и содержание спасательных и других неотложных работ при ликвидации последствий ЧС.
2. Условия, обеспечивающие успешное проведение спасательных и других неотложных работ в очаге поражения.
3. Последовательность и содержание работы командира формирования ГО по организации проведения спасательных и других неотложных работ.
4. Содержание уяснения задачи командиром формирования ГО.
5. Методика оценки инженерной обстановки на участке проведения спасательных работ.
6. Методика оценки пожарной обстановки при проведении спасательных работ.
7. Методика оценки радиационной обстановки при проведении спасательных работ.
8. Содержание и последовательность оценки химической обстановки на участке проведения спасательных работ.
9. Содержание приказа командира формирования ГО на проведение спасательных и других неотложных работ в очаге поражения.
10. ЧС природного характера
11. ЧС техногенного характера.
12. Средства защиты при проведении спасательных и других неотложных работ.
13. Приборы радиационной и химической разведки и дозиметрического контроля и их применение.

7.2. Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3. Тематика письменных работ

7.4. Критерии оценивания

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1. Рекомендуемая литература

Л3.1	Артамонов В. Н., Козырь Д. А., Ефимов В. Г., Макеева Д. А. Методические рекомендации к проведению практических занятий по дисциплине базовой части профессионального цикла учебного плана "Гражданская оборона" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для обучающихся уровня профессионального образования "бакалавр", "магистр" и "специалист" по всем направлениям подготовки. - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2020. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/20/m4949.pdf
Л2.1	Слесарев, С. А., Кулагина, О. Н. Гражданская оборона [Электронный ресурс]:практикум. - Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2016. - 96 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/90481.html
Л1.1	Ластовкин, В. Ф., Козлов, А. П., Забелин, В. А. Защитные сооружения гражданской обороны [Электронный ресурс]:учебно-методическое пособие. - Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2020. - 79 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/107368.html

8.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

8.3.1	OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0, Grub loader for ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3, Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) - лицензия GNU GPL

8.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

8.4.1	ЭБС ДОННТУ
8.4.2	ЭБС IPR SMART

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

9.1	Аудитория 2.138 - Читальный зал Научно-технической библиотеки – помещение для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации : Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДонНТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPR SMART), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств.
9.2	Аудитория 7.506 - Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, помещение для самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : проектор,компьютер,экран

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 67DDD7B808F801BCE954ABD11F939A51
Владелец: КАРАКОЗОВ АРТУР АРКАДЬЕВИЧ

Действителен: с 15.05.2023 до 07.08.2024

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор

А. А. Каракозов

Б1.О.13 Охрана труда

рабочая программа дисциплины (модуля)

Кафедра: **Охрана труда и аэрология им И.М. Пугача**

Направление подготовки: **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Направленность (профиль) / специализация: **Электроснабжение**

Уровень высшего образования: **Бакалавриат**

Форма обучения: **заочная**

Общая трудоемкость: **2 з.е.**

Составитель(и):
Москвина И.И.

Донецк, 2024 г.

Рабочая программа дисциплины «Охрана труда»

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) / специализация «Электроснабжение» для 2024 года приёма.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цель:	Формирование у студентов знаний и навыков в области охраны труда, необходимых для обеспечения безопасных условий труда на рабочих местах. Освоение основ законодательства в сфере охраны труда, включая права и обязанности работодателей и работников в области безопасности труда. Овладение методами анализа и оценки рисков профессиональной деятельности с целью минимизации производственных травм и заболеваний. Развитие компетенций по разработке и внедрению мероприятий по улучшению условий труда, обеспечению производственной безопасности и гигиены. Формирование ответственности за соблюдение требований охраны труда и понимание роли этих требований в предотвращении аварий и несчастных случаев на производстве.
Задачи:	
1.1	Изучение нормативно-правовой базы в сфере охраны труда, включая международные и национальные стандарты, законы и подзаконные акты.
1.2	Формирование навыков анализа условий труда на рабочих местах для выявления и оценки потенциальных рисков и угроз здоровью работников.
1.3	Разработка мероприятий по улучшению условий труда и снижению негативных факторов производственной среды.
1.4	Овладение методами и средствами контроля за соблюдением требований охраны труда на производстве и в офисах.
1.5	Изучение принципов организации системы управления охраной труда на предприятии, включая распределение обязанностей между руководством и персоналом.
1.6	Приобретение навыков проведения инструктажей и обучения персонала правилам безопасного поведения и эксплуатации оборудования.
1.7	Освоение методов расследования несчастных случаев на производстве и разработки профилактических мер по их предупреждению.
1.8	Развитие компетенций по применению современных средств защиты работников от производственных опасностей.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1	Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана.
2.2	**Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):**
2.2.1	Безопасность жизнедеятельности
2.3	**Дисциплины (модули), практики и ГИА, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.3.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.3.2	Преддипломная практика

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

УК-8 : Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов

УК-8.3 : Умеет решать задачи по обеспечению безопасных и комфортных условий труда, используя знание нормативных правовых актов в области охраны труда и техносферной безопасности.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	Основные положения законодательства Российской Федерации и международных норм в области охраны труда.
3.1.2	Правила и требования по обеспечению безопасности труда и здоровья работников на рабочих местах.
3.1.3	Классификацию и виды профессиональных рисков, а также методы их анализа и оценки.

3.1.4	Средства индивидуальной и коллективной защиты работников от вредных и опасных производственных факторов.
3.1.5	Основы системы управления охраной труда на предприятии и ее элементы.
3.1.6	Принципы проведения инструктажей, обучения и аттестации по вопросам охраны труда.
3.1.7	Порядок проведения расследований несчастных случаев на производстве и ведения документации по охране труда.
3.1.8	Методы и средства контроля за состоянием условий труда, включая производственный мониторинг и аудиты.
3.1.9	Требования к эргономике рабочих мест и соблюдению гигиенических норм на производстве.
3.1.10	Современные подходы и технологии в обеспечении безопасности и охраны труда, включая автоматизацию процессов и цифровые системы мониторинга.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	Применять нормы законодательства и нормативные документы по охране труда на практике.
3.2.2	Проводить оценку условий труда на рабочих местах, выявлять опасные и вредные факторы и давать им оценку.
3.2.3	Разрабатывать и внедрять мероприятия по улучшению условий труда и снижению профессиональных рисков.
3.2.4	Осуществлять контроль за соблюдением требований охраны труда и проводить мониторинг состояния производственной среды.
3.2.5	Организовывать и проводить инструктажи, обучение и проверку знаний работников по охране труда.
3.2.6	Выбирать и применять средства индивидуальной и коллективной защиты работников в зависимости от характера опасных факторов.
3.2.7	Проводить расследование несчастных случаев на производстве, оформлять соответствующую документацию и разрабатывать профилактические меры.
3.2.8	Оценивать эффективность мероприятий по охране труда и предлагать корректирующие действия при выявлении нарушений.
3.2.9	Использовать современные информационные системы и технологии для управления охраной труда и мониторинга условий труда.
3.2.10	Разрабатывать рекомендации по организации безопасных рабочих мест с учетом эргономических требований и производственной санитарии.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	Навыки анализа и оценки производственных рисков на основе данных мониторинга условий труда и применения современных методов оценки опасностей.
3.3.2	Практический опыт разработки и реализации мероприятий по охране труда, направленных на минимизацию рисков и улучшение условий труда.
3.3.3	Навыки проведения инструктажей и обучения сотрудников по охране труда, включая разработку программ обучения и проверку знаний.
3.3.4	Опыт применения средств индивидуальной и коллективной защиты, включая подбор и правильное использование защитных средств в различных производственных условиях.
3.3.5	Навыки работы с документацией по охране труда: составление актов, протоколов, инструкций, ведение журналов и отчетов по результатам проведенных мероприятий.
3.3.6	Навыки проведения расследований несчастных случаев на производстве, оформления соответствующей документации и разработки профилактических мер.
3.3.7	Опыт использования систем управления охраной труда и проведения внутреннего контроля за соблюдением требований безопасности.
3.3.8	Навыки взаимодействия с контролирующими органами и представления интересов предприятия в вопросах охраны труда и безопасности.
3.3.9	Практика внедрения и использования автоматизированных систем мониторинга условий труда и оценки рисков на основе современных технологий.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ВИДЫ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

4.1 Распределение часов, отведенных на изучение дисциплины по видам занятий и семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	9 (5.1)		Итого	
Недель	17 4/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	2	2	2	2
Практические	2	2	2	2
Контактная работа (консультации и контроль)	6	6	6	6
Итого ауд.	4	4	4	4
Контактная работа	10	10	10	10
Сам. работа	44	44	44	44
Часы на контроль	18	18	18	18
Итого	72	72	72	72

4.2. Виды контроля

экзамен 9 сем.

4.3. Наличие курсового проекта (работы)

Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература
		Раздел 1. Раздел 1. Государственная политика в области охраны труда				
1.1	Лек	Основные направления государственной политики в области охраны труда.	9	2	УК-8.3	Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.2
1.2	Ср	Нормативные документы по охране труда и здоровья.	9	4	УК-8.3	Л1.4 Л1.6 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1
1.3	Ср	Государственные нормативные требования охраны труда. Обязанности работника в области охраны труда. Обучение работников безопасным методам труда на производстве.	9	4	УК-8.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.4 Л3.2
1.4	Ср	Право и гарантии работника на труд, отвечающий требованиям безопасности труда.	9	4	УК-8.3	Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2
1.5	Ср	Причины возникновений, расследование и учет несчастных случаев и профессиональных заболеваний.	9	4	УК-8.3	Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1
1.6	Ср	Обеспечение работников средствами индивидуальной защиты.	9	4	УК-8.3	Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2
		Раздел 2. Раздел 2.Производственная безопасность				
2.1	Ср	Классификация опасных и вредных факторов и травм.	9	4	УК-8.3	Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1
2.2	Пр	Оказание первой помощи при различных травмах	9	2	УК-8.3	Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2

2.3	Ср	Безопасность технологического оборудования и инструмента.	9	4	УК-8.3	Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2
2.4	Ср	Оценка состояния техники безопасности на производственном объекте.	9	2	УК-8.3	Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2
2.5	Ср	Составить комплексы профилактических упражнений для операторов персональных ЭВМ	9	4	УК-8.3	Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2
		Раздел 3. Раздел 3. Производственная санитария				
3.1	Ср	Основы производственной санитарии и гигиены.	9	2	УК-8.3	Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2
3.2	Ср	Оценка состояния производственной санитарии и гигиены на рабочем месте.	9	2	УК-8.3	Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.2
3.3	Ср	Классификация средств индивидуальной защиты.	9	2	УК-8.3	Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2
3.4	Ср	спользование средств индивидуальной и групповой защиты	9	2	УК-8.3	Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2
3.5	Ср	Требования, предъявляемые к персональным ЭВМ. Организация рабочих мест пользователей персональных ЭВМ.	9	2	УК-8.3	Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2
3.6	КРКК	Проведение консультаций по курсу. Подготовка к экзамену.	9	6	УК-8.3	Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются следующие образовательные технологии:

6.1	Лекция	Является основным видом учебных занятий, составляет основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий: дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины; стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.
6.2	Практическое занятие	Вид учебного занятия, на котором преподаватель организует детальное рассмотрение студентами отдельных теоретических положений учебной дисциплины и формирует умение их практического применения путем индивидуального решения студентом поставленных задач или выполнения сформулированных заданий.
6.3	Консультация	Является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов). Консультация проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и может носить как индивидуальный, так и групповой характер.
6.4	Самостоятельная работа обучающихся	Направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.
6.5	Курсовое проектирование	Выполняется с целью закрепления, углубления и обобщения знаний, полученных студентами при изучении дисциплины (дисциплин), и их применения к решению конкретного специального задания. Формирует навыки самостоятельного профессионального творчества.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

7.1. Контрольные вопросы для проведения текущего контроля успеваемости

Что такое охрана труда и какова ее основная цель?
Какие правовые акты регулируют охрану труда в Российской Федерации?
Назовите основные обязанности работодателя в области охраны труда.
Каковы права работников в сфере охраны труда?
Что включает в себя система управления охраной труда на предприятии?
Как классифицируются опасные и вредные производственные факторы?
Какие меры по предотвращению производственного травматизма применяются на предприятии?
Что такое специальная оценка условий труда (СОУТ), и в чем заключается её суть?
Какие виды инструктажа по охране труда существуют, и в каких случаях они проводятся?
Какие средства индивидуальной защиты обязаны предоставляться работникам на опасных рабочих местах?
Как организована система контроля за соблюдением норм охраны труда на предприятии?
Что включает в себя понятие «производственная санитария»?
Какие действия необходимо предпринять при возникновении несчастного случая на производстве?
Какие санитарно-гигиенические требования предъявляются к рабочим местам?
Какие мероприятия проводятся для обеспечения безопасных условий труда при работе на высоте?
Что такое производственный контроль в рамках охраны труда, и как он осуществляется?

7.2. Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Раскройте основные положения законодательства РФ в области охраны труда. Какие ключевые законы и нормативные акты регулируют данную сферу?
Охарактеризуйте систему управления охраной труда на предприятии. Какие элементы входят в её состав?
Объясните процесс проведения специальной оценки условий труда (СОУТ) и его значение для обеспечения безопасности работников.
Какие виды профессиональных рисков существуют, и как они классифицируются в соответствии с охраной труда?
Раскройте содержание основных требований к проведению инструктажей по охране труда. Какие существуют виды инструктажа и в каких ситуациях они применяются?
Объясните понятие производственной санитарии. Какие мероприятия направлены на улучшение санитарных условий труда?
Каковы обязательства работодателя по обеспечению работников средствами индивидуальной защиты (СИЗ)? Какие нормы регулируют их применение?
Охарактеризуйте процедуры расследования и учета несчастных случаев на производстве. Какова роль комиссий по расследованию?
Расскажите о порядке проведения обучения и проверки знаний требований охраны труда для работников разных категорий.
Какие санитарно-гигиенические требования предъявляются к рабочей среде на предприятии (температура, освещение, шум и вибрация)?
Оцените эффективность мероприятий по снижению производственного травматизма и их значение для обеспечения безопасных условий труда.
Что такое микротравматизм, и какие меры профилактики применяются для его предупреждения?
Охарактеризуйте особенности охраны труда для женщин, молодежи и лиц с ограниченными возможностями здоровья.
Какие особенности имеет охрана труда при работе с вредными и опасными веществами и материалами?
Какие факторы влияют на разработку мероприятий по улучшению условий труда на производстве? Приведите примеры таких мероприятий.
Что такое культура безопасности труда, и как она влияет на снижение производственного травматизма?
Объясните роль и значение коллективных договоров в формировании политики охраны труда на предприятии.
Каковы основные причины возникновения профессиональных заболеваний, и какие меры профилактики могут быть предприняты?

7.3. Тематика письменных работ

Анализ системы управления охраной труда на предприятии: оценка текущего состояния, выявление недостатков и предложений по улучшению.
Разработка мероприятий по снижению производственного травматизма на конкретном производстве: примеры лучших практик и их применение.
Роль специальной оценки условий труда (СОУТ) в повышении безопасности работников: анализ результатов СОУТ и предложений по улучшению условий труда.
Сравнительный анализ охраны труда в разных отраслях промышленности: выявление особенностей и рисков.
Международные стандарты по охране труда: ISO 45001 и их внедрение на российских предприятиях: проблемы и перспективы.
Профилактика профессиональных заболеваний на производстве: эффективные методы и стратегии.
Разработка программы обучения и инструктажа по охране труда для сотрудников предприятия: структура, содержание и методы обучения.
Правовые аспекты расследования несчастных случаев на производстве: правовые основы и практика применения законодательства.
Психологические аспекты охраны труда: влияние стресса и утомляемости на производственный травматизм.
Оценка эффективности средств индивидуальной защиты (СИЗ) на опасных рабочих местах: критерии выбора и практика применения.
Современные технологии и инновации в области охраны труда: автоматизация процессов контроля, мониторинг и

цифровизация.
Анализ причин микротравматизма на производстве и разработка мер по его снижению.
Оценка влияния условий труда на здоровье работников и разработка профилактических мероприятий.

7.4. Критерии оценивания

В каждом билете содержится три теоретических вопроса. Заданиям присваиваются следующие весовые коэффициенты: 0,33; 0,33 и 0,34. Сумма весовых коэффициентов равна единице. Ответ на каждое задание оценивается по 100-бальной шкале. В случае теоретического задания оценка «100» ставится в случае полного системного раскрытия вопроса без каких-либо неточностей. Баллы снимаются, если в ответе упущены какие-либо второстепенные моменты (до 10 баллов), допущены несущественные неточности (до 10 баллов), допущены существенные неточности при правильном ответе в целом (до 25 баллов), при недостаточном представлении материалов (баллы снимаются как процент недостающего материала с учетом его значимости). В случае задачи оценка «100» ставится при представлении полного решения с правильным ходом и точным ответом, при верном указании единиц измерения всех физических величин и выполненном полном анализе результатов (если требуется). Баллы снимаются, если в решении есть несущественные неточности, не повлиявшие на результат (до 15 баллов), неверно указаны или не указаны единицы измерения физических величин (до 15 баллов), допущены отдельные неточности в ходе решения, не исказившие ход решения в целом (до 25 баллов), неточность численных результатов (до 15 баллов). Итоговая оценка за экзамен рассчитывается как сумма произведений оценок за каждое задание на их весовой коэффициент. Пример расчета итоговой оценки по экзамену. В билете имеется три задания с весовыми коэффициентами 0,33, 0,33 и 0,34. Пусть оценки за каждое задание по 100-балльной шкале составили: 90, 70 и 85, соответственно. Тогда итоговая оценка по экзамену составляет: $0{,}33 \cdot 90 + 0{,}33 \cdot 70 + 0{,}34 \cdot 85 = 81{,}7 \approx 82$ балла. Полученная оценка по 100-балльной шкале определяет оценку по национальной шкале и шкале ESTS.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1. Рекомендуемая литература

Л3.1	Бутузов Г. Н., Овсянников В. П. Методические рекомендации для проведения самостоятельных занятий по дисциплине базовой части учебного плана по выбору вуза "Основы охраны труда" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для обучающихся уровня профессионального образования "бакалавр" по направлениям подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника всех форм обучения. - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2020. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/21/m6293.pdf
Л1.1	Фомин, А. И., Кроль, Г. В. Специальная оценка условий труда [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Кемерово: Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачёва, 2018. - 184 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/109133.html
Л1.2	Стасева, Е. В. Специальная оценка условий труда [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Ростов-на-Дону: Донской государственный технический университет, 2019. - 131 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/118099.html
Л1.3	Афанасьева, О. С., Тихонова, О. В. Экспертиза условий труда: специальная оценка условий труда на предприятиях [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2020. - 80 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/99246.html
Л2.1	Булгаков, А. Б. Безопасность труда: несчастные случаи на производстве и профессиональные заболевания [Электронный ресурс]:. - Благовещенск: Амурский государственный университет, 2020. - 117 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/103844.html
Л2.2	Черкасова, Н. Г. Охрана труда. Нормативные правовые акты по охране труда. В 2 частях. Ч.2 [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Красноярск: Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева, 2020. - 250 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/107216.html
Л2.3	Макарова-Землянская, Е. Н., Стручалин, В. Г., Нарусова, Е. Ю. Охрана труда. Физиология человека [Электронный ресурс]:. - Москва: Российский университет транспорта (МИИТ), 2021. - 129 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/122124.html
Л1.4	Коробко, В. И. Охрана труда [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2022. - 176 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/123855.html
Л3.2	Малашкина, В. А. Оценка условий труда. Ч.1 [Электронный ресурс]:лабораторный практикум. - Москва: Издательский Дом МИСиС, 2022. - 82 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/129513.html
Л2.4	Иванов, Ю. И., Зубарева, В. А., Поляк, Л. М. Аттестация рабочих мест [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2010. - 247 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/14361.html
Л1.5	Трудовой кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс]:. - Саратов: Вузовское образование, 2024. - 262 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/140079.html
Л1.6	Калыкова, Г. З. Охрана труда [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Алматы, Москва: EDP Hub (Идипи Хаб), Ай Пи Ар Медиа, 2024. - 176 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/134368.html

8.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

8.3.1	OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0, Grub loader for ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3, Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) - лицензия GNU GPL.

8.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

8.4.1	ЭБС IPR SMART
8.4.2	ЭБС ДОННТУ
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
9.1	Аудитория 9.204 - Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : мультимедийное оборудование: компьютеры (академическая подписка DreamSparkPremium), LibreOffice 4.3.2.2 (лицензия GNULGPLv3+ и MPL2.0); SciLab (бесплатная лицензия); IRS-Вентиляция – ЭПЛА (бесплатная лицензия), Мониторы TFT-17”, проектор мультимедийный, проекционный экран; специализированная мебель: доска аудиторная, парты , стол, кафедра ,стулья , демонстрационные стенды и плакаты
9.2	Аудитория 2.138 - Читальный зал Научно-технической библиотеки – помещение для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации : Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДонНТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPR SMART), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 67DDD7B808F801BCE954ABD11F939A51
Владелец: КАРАКОЗОВ АРТУР АРКАДЬЕВИЧ

Действителен: с 15.05.2023 до 07.08.2024

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор

А. А. Каракозов

Б1.О.14 Экология

рабочая программа дисциплины (модуля)

Кафедра: **Природоохранная деятельность**

Направление подготовки: **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Направленность (профиль) / специализация: **Электроснабжение**

Уровень высшего образования: **Бакалавриат**

Форма обучения: **заочная**

Общая трудоемкость: **2 з.е.**

Составитель(и):
Мартынова Е.А.

Донецк, 2024 г.

Рабочая программа дисциплины «Экология»

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) / специализация «Электроснабжение» для 2024 года приёма.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
Цель:	Формирование экологически ориентированного мышления и активной позиции в стремлении сохранить природу при осуществлении профессиональной деятельности.
Задачи:	
1.1	Формирование теоретических основ экологических знаний, представления о закономерностях организации и функционировании биосферы, основных средах обитания, биоценозах, трофических уровнях, о взаимодействии живых организмов со средой обитания и друг с другом.
1.2	Выработка адекватного представления о месте и роли человека в природе.
1.3	Ознакомление студентов с принципами оценки степени антропогенного воздействия на природу и здоровье людей, с прогнозами развития цивилизации и путями решения проблем глобального экологического кризиса.
1.4	Формирование экологизированного подхода к решению социально-экономических задач.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
2.1	Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана.
2.2	**Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):**
2.2.1	Базируется на знаниях и умениях, которые студент приобрел при освоении полученных в общеобразовательной школе знаниях по физике, химическим и биологическим дисциплинам.
2.3	**Дисциплины (модули), практики и ГИА, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.3.1	Знания и умения, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом при изучении всех последующих дисциплин профессионального цикла, с учетом экологизированного подхода к решению вопросов профессионального профиля.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
УК-8 : Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов
УК-8.4 : Способен идентифицировать негативные факторы влияния на окру-жающую природную среду с целью их предотвращения или минимизации.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	основные экологические понятия, экологические факторы биосферы, воздействующие на живые организмы;
3.1.2	закономерности формирования и воздействия абиотических факторов на живые организмы;
3.1.3	биотические взаимоотношения в биосфере;
3.1.4	основные среды обитания биосферы;
3.1.5	круговороты вещества и энергии в биосфере;
3.1.6	антропогенные факторы и их классификацию;
3.1.7	причины и основные понятия современного экологического кризиса, основные пути выхода из него.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	выделять и классифицировать абиотические факторы;
3.2.2	оценивать характер и степень воздействия абиотических факторов на живые организмы различных таксономических рангов;
3.2.3	прогнозировать результат изменения экологических факторов в экосистеме;
3.2.4	оценивать характер взаимодействия живых организмов в природной и антропогенной экосистемах;
3.2.5	применять полученные знания по экологии для изучения других дисциплин;
3.2.6	выявлять причинно-следственные связи человека и природы;
3.2.7	уметь оперировать экологическими знаниями в профессиональной деятельности с целью оптимизации взаимоотношений человека и окружающей среды.

3.3	**Владеть:**
3.3.1	владения основными экологическими императивами и терминологией;
3.3.2	способами определения состояния экологических систем в природе и в условиях городских и сельских поселений;
3.3.3	основ мониторинга природных и искусственных экосистем с целью их описания и выявления естественных и антропогенных изменений;
3.3.4	применения знаний гражданских прав и обязанностей в области экологии;
3.3.5	убеждения граждан, коллег, представителей вышестоящих инстанций в необходимости экологически грамотного подхода к решению производственных и бытовых вопросов.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ВИДЫ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

4.1 Распределение часов, отведенных на изучение дисциплины по видам занятий и семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**9 (5.1)**		Итого	
Недель	17 4/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	2	2	2	2
Практические	2	2	2	2
Контактная работа (консультации и контроль)	6	6	6	6
Итого ауд.	4	4	4	4
Контактная работа	10	10	10	10
Сам. работа	62	62	62	62
Итого	72	72	72	72

4.2. Виды контроля

зачёт 9 сем.

4.3. Наличие курсового проекта (работы)

Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература
		Раздел 1. Раздел 1. Экология в системе естественных наук.				
1.1	Лек	Предмет экологии как междисциплинарной науки. Актуальность экологии. Понятие “окружающая среда”, “охрана окружающей среды”, их отличие от экологии. Основные разделы современной экологии.	9	2	УК-8.4	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3
1.2	Пр	Модуль 1. 1.Предмет экологии Основные разделы современной экологии.	9	2	УК-8.4	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3
1.3	Ср	Изучение лекционного материала и подготовка к практическому занятию	9	5	УК-8.4	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3
		Раздел 2. Раздел 2. Формирование экологических условий на Земле.				
2.1	Ср	Формирование Земли как небесного тела, возникновение литосферы, атмосферы и гидросферы. Становление основных абиотических факторов (световой и температурный режимы, гравитация, давление, влажность и т.д.). Возникновение жизни и развитие биотических факторов. Антропогенные факторы как новое явление в биосфере.	9	6	УК-8.4	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3
2.2	Ср	Основы учения об экосистемах	9	2	УК-8.4	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3
		Раздел 3. Раздел 3. Понятие биосферы и среды обитания.				

3.1	Ср	Биосфера как живая оболочка Земли, ее возраст, состав, гомеостаз. Виды сред обитания. Наземно-воздушная, водная, почвенная, внутриорганизменная среды. Их экологические особенности.	9	6	УК-8.4	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3
3.2	Ср	Законы экосистем.	9	2	УК-8.4	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3
		Раздел 4. Раздел 4. Понятие экологических факторов, их классификация .				
4.1	Ср	Виды факторов среды, их классификация. Понятие экологического оптимума, минимума и максимума, понятие лимитирующего фактора. Основные закономерности воздействия экологических факторов на живые организмы (закон оптимума, закон взаимодействия факторов, закон индивидуального восприятия фактора и т.д.)	9	4	УК-8.4	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3
4.2	Ср	Тестирование по модулю 1	9	2	УК-8.4	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3
		Раздел 5. Раздел 5. Абиотические факторы среды .				
5.1	Ср	Классификация абиотических факторов, их характеристика (свет, температура, влажность, давление, воздух и его состав и т.д.) и особенности их воздействия на живые организмы различных таксономических рангов.	9	6	УК-8.4	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3
5.2	Ср	Модуль 2 1.Гидросфера и ее охрана.	9	4	УК-8.4	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3
		Раздел 6. Раздел 6. Биотические факторы среды.				
6.1	Ср	Виды взаимодействий живых организмов (симбиоз, мутуализм, комменсализм, аменсализм, хищничество и паразитизм, нейтрализм, антагонизм).	9	4	УК-8.4	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3
6.2	Ср	Атмосфера. Проблемы атмосферы и ее защита.	9	4	УК-8.4	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3
		Раздел 7. Раздел 7. Основы учения об экосистемах.				
7.1	Ср	Понятие биогеоценоза и экосистемы. Развитие и эволюция экосистем. Основные типы экосистем. Биогеохимические круговороты в экосистемах. Понятие цепей (сетей) питания. Экологическая классификация организмов по трофическим уровням (продуценты, консументы, редуценты).	9	5	УК-8.4	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3
7.2	Ср	Литосфера. Проблемы литосферы и ее защита.	9	4	УК-8.4	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3
		Раздел 8. Раздел 8. Антропогенные факторы и их классификация. Современный экологический кризис, его проявления, способы преодоления.				
8.1	Ср	Характеристика антропогенных факторов и их влияния на биосферу. Основные группы антропогенных факторов: изъятие из биосферы ее составных частей, внедрение в биосферу чужеродных компонентов, перемещение компонентов биосферы. Последствия антропопрессинга для биосферы и человечества. Пути выхода из экологического кризиса. Понятие экологического сознания и его роль в решении глобальних проблем биосферы.	9	6	УК-8.4	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3
8.2	Ср	Тестирование по модулю 2.	9	2	УК-8.4	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3
8.3	КРКК	Консультации по темам дисциплины	9	6	УК-8.4	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются следующие образовательные технологии:

6.1	Лекция	Является основным видом учебных занятий, составляет основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий: дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины; стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.
6.2	Практическое занятие	Вид учебного занятия, на котором преподаватель организует детальное рассмотрение студентами отдельных теоретических положений учебной дисциплины и формирует умение их практического применения путем индивидуального решения студентом поставленных задач или выполнения сформулированных заданий.
6.3	Консультация	Является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов). Консультация проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и может носить как индивидуальный, так и групповой характер.
6.4	Самостоятельная работа обучающихся	Направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

7.1. Контрольные вопросы для проведения текущего контроля успеваемости

Раздел 1. Экология в системе естественных наук.
1. Предмет экологии как междисциплинарной науки.
2. Актуальность экологии.
3. Понятие “окружающая среда”, “охрана окружающей среды”, их отличие от экологии.
4.Основные разделы современной экологии.
Раздел 2. Формирование экологических условий на Земле .
1. Формирование Земли как небесного тела, возникновение литосферы, атмосферы и гидросферы.
2. Возникновение жизни и развитие биотических факторов.
3.Антропогенные факторы как новое явление в биосфере.
Раздел 3. Понятие биосферы и среды обитания.
1. Биосфера как живая оболочка Земли, ее возраст, состав, гомеостаз.
2. Виды сред обитания.
Раздел 4. Понятие экологических факторов, их классификация .
1. Виды факторов среды, их классификация.
2. Понятие экологического оптимума, минимума и максимума, понятие лимитирующего фактора.
Раздел 5. Абиотические факторы среды.
1. Классификация абиотических факторов, их характеристика (свет, температура, влажность, давление, воздух и его состав и т.д.).
2. Особенности их воздействия на живые организмы различных таксономических рангов.
Раздел 6. Биотические факторы среды.
1. Виды взаимодействий живых организмов (симбиоз, мутуализм, комменсализм, аменсализм, хищничество и паразитизм, нейтрализм, антагонизм).
Раздел 7. Основы учения об экосистемах.
1 Понятие биогеоценоза и экосистемы.
2. Развитие и эволюция экосистем.
3. Основные типы экосистем.
Раздел 8. Антропогенные факторы и современный экологический кризис, его проявления, способы преодоления. Экологическое сознание.
1. Характеристика антропогенных факторов и их влияния на биосферу.
2. Основные группы антропогенных факторов: изъятие из биосферы ее составных частей, внедрение в биосферу чужеродных компонентов, перемещение компонентов биосферы.

7.2. Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

1. Экология как наука. Ее актуальность. Междисциплинарный характер экологии.
2. Понятие экологического фактора. Виды экологических факторов.
3. Абиотические факторы: солнечная радиация, ее происхождение и состав.
4. Ультрафиолетовое излучение как экологический фактор. Ионизирующая природа УФ. Биологическое действие света УФ диапазона.
5. Свет видимого диапазона и его значение для фотосинтеза.
6. Свет видимого диапазона и его информационное значение .
7. Инфракрасное излучение как экологический фактор.
8. Температура как свойство живого. Физическая природа температуры. Температурные границы жизни.
9. Вода и ее химическое строение как причина аномальных физических свойств. Функции воды в живых организмах.
10. Атмосферный воздух и его состав. Источники компонентов атмосферного воздуха.
11. Молекулярный кислород O2 и его экологическое значение. Процессы окисления в живых организмах.

12. Углекислый газ CO2 и его экологическое значение.
13. Молекулярный азот N2 и его экологическое значение. Азотфиксация.
14. Атмосферное давление и его роль в жизни наземных организмов.
15. Водное давление и приспособительные особенности глубоководных организмов.
16. Биотические факторы. Симбиоз, аменсализм, комменсализм.
17. Биотические факторы. Паразитизм, хищничество, антагонизм.
18. Общее понятие о биосфере, ее составе, границах, гомеостазе.
19. Наземно-воздушная среда обитания и ее экологические особенности.
20. Водная среда обитания и ее экологические особенности. Гидробионты.
21. Почвенная среда обитания и ее экологические особенности. Эдафобионты.
22. Внутриорганизменная среда обитания и ее экологические особенности. Паразиты и сапрофиты.
23. Понятие биогеоценоза и экосистемы. Их отличие.
24. Понятие биоценоза. Структура биоценоза.
25. Понятие трофических (пищевых) цепей и сетей. Продуценты, консументы и редуценты как основа круговорота веществ и энергии.
26. Антропогенные факторы, их происхождение, масштабы, проявление.
27. Изъятие природных компонентов биосферы как антропогенный фактор и его последствия.
28. Внедрение в биосферу чужеродных компонентов как антропогенный фактор и его последствия.
29. Общепланетарный экологический кризис, его причины и проявления.
30. Экологическое сознание как необходимый фактор борьбы с экологическим кризисом.

7.3. Тематика письменных работ

Курсовой проект (работа) по дисциплине учебным планом не предусмотрен.

7.4. Критерии оценивания

Текущий контроль знаний обучающегося осуществляется по результатам выполнения практических работ, контрольных заданий и текущих опросов на лекциях.
Защита контрольных заданий проводится в виде собеседования. Выполнение всех практических работ и контрольных заданий, предусмотренных рабочей программой дисциплины, является обязательным.
Необходимое условие для допуска к зачету: выполнение, предоставление и защита отчётов по всем лабораторнымработам, предусмотренным рабочей программой дисциплины; выполнение всех контрольных заданий.
По результатам зачета обучающемуся выставляются следующие оценки:
«Зачтено» - обучающийся твердо знает материал, грамотно и, по существу, излагает его, не допуская существенныхнеточностей в ответе на вопрос; все предусмотренные программой обучения задания выполнены, качество ихвыполнения удовлетворительное;
«Не зачтено» - обучающийся не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах навопросы; выполнены не все предусмотренные программой обучения задания, либо качество их выполнениянеудовлетворительное.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1. Рекомендуемая литература

Л1.1	Карпенков, С. Х. Экология [Электронный ресурс]:учебник. - Москва: Логос, 2014. - 400 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/21892.html
Л2.1	Пашкевич, М. А., Исаков, А. Е., Петров, Д. С., Петрова, Т. А. Экология [Электронный ресурс]:учебник. - Санкт-Петербург: Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», 2015. - 179 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/71711.html
Л3.1	Мартынова Е. А. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине "Экология" [Электронный ресурс]:для обучающихся по всем направлениям подготовки бакалавриата всех форм обучения. - Донецк: ДонНТУ, 2024. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/24/m10202.pdf
Л3.2	Мартынова Е. А. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы по дисциплине "Экология" [Электронный ресурс]:для обучающихся по всем направлениям подготовки бакалавриата всех форм обучения. - Донецк: ДонНТУ, 2025. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/25/m10410.pdf
Л3.3	Мартынова Е. А. Методические указания к проведению практических занятий по дисциплине "Экология" [Электронный ресурс]:для обучающихся по всем направлениям подготовки бакалавриата всех форм обучения. - Донецк: ДонНТУ, 2025. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/25/m10411.pdf

8.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

8.3.1	OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0, Grubloaderfor ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3, Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (ModularObject-OrientedDynamic Learning Environment) - лицензия GNU GPL

8.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

8.4.1	ЭБС ДОННТУ
8.4.2	ЭБС IPR SMART

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

9.1	Аудитория 2.138 - Читальный зал Научно-технической библиотеки – помещение для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную

	информационно-образовательную среду организации : Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДонНТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPR SMART), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств.
9.2	Аудитория 9.203 - Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : комплект переносного мультимедийного оборудования (мультимедийный проектор, экран проекционный), доска аудиторная, стол аудиторный, стул аудиторный, парты 2-х местные, кафедра
9.3	Аудитория 9.203 - Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : комплект переносного мультимедийного оборудования (мультимедийный проектор, экран проекционный), доска аудиторная, стол аудиторный, стул аудиторный, парты 2-х местные, кафедра

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 67DDD7B808F801BCE954ABD11F939A51
Владелец: КАРАКОЗОВ АРТУР АРКАДЬЕВИЧ

Действителен: с 15.05.2023 до 07.08.2024

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор

А. А. Каракозов

Б1.О.15 Экономика предприятия

рабочая программа дисциплины (модуля)

Кафедра: **Экономика и маркетинг**

Направление подготовки: **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Направленность (профиль) / специализация: **Электроснабжение**

Уровень высшего образования: **Бакалавриат**

Форма обучения: **заочная**

Общая трудоемкость: **3 з.е.**

Составитель(и):

Полякова Э. И.

Донецк, 2024 г.

Рабочая программа дисциплины «Экономика предприятия»

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) / специализация «Электроснабжение» для 2024 года приёма.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
Цель:	изучение основных характеристик предприятия как экономической системы и овладение навыками расчета и анализа основных экономических показателей создания и функционирования конкретного производства
Задачи:	
1.1	- изучить функциональные особенности современного предприятия;
1.2	- уметь анализировать основные характеристики хозяйствующего субъекта определенной организационно-правовой формы;
1.3	- ознакомиться с основными видами объединений предприятий;
1.4	- изучить и уметь анализировать сущность и показатели использования ресурсов предприятия;
1.5	- изучить методы амортизации основных фондов и нормирования оборотных средств;
1.6	- изучить факторы улучшения использования ресурсов предприятия;
1.7	- приобрести практические навыки по применению методов расчета и оптимизации себестоимости продукции; ;
1.8	- изучить методики оценки экономической эффективности различных организационных и управленческих решений на предприятии, в том числе производственной и финансовой деятельности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
2.1	Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана.
2.2	**Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):**
2.2.1	Введение в специальность
2.3	**Дисциплины (модули), практики и ГИА, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.3.1	Менеджмент

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
УК-2 : Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
УК-2.1 : Владеет навыками проектирования решения конкретной задачи исходя из планово-экономических условий хозяйственной деятельности предприятия.
УК-9 : Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности
УК-9.1 : Обосновывает экономические решения при формировании и использовании производственных ресурсов методами экономического планирования для достижения текущих и долгосрочных производственных целей.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	теоретические основы экономических знаний;
3.1.2	теоретические основы сбора, анализа и обработки данных, необходимых для решения профессиональных задач;
3.1.3	теоретические основы выбора инструментальных средств, анализа результатов расчетов и обоснования полученных выводов;
3.1.4	теоретические основы расчета экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	решать типовые задачи по практическому применению экономических знаний в различных сферах деятельности;
3.2.2	решать типовые задачи по сбору, анализу и обработки данных, необходимых для решения профессиональных задач;
3.2.3	решать типовые задачи по выбору инструментальных средств, анализу результатов расчетов и обоснованию полученных выводов;

3.2.4	решать типовые задачи по расчету экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	методикой самостоятельного прикладного применения экономических знаний в различных сферах деятельности;
3.3.2	навыком самостоятельного сбора, анализа и обработки данных, необходимых для решения профессиональных задач;
3.3.3	навыком самостоятельного выбора инструментальных средств, анализа результатов расчетов и обоснования полученных выводов;
3.3.4	навыком самостоятельного расчета экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ВИДЫ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

4.1 Распределение часов, отведенных на изучение дисциплины по видам занятий и семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
Недель	17 4/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	4	4	4	4
Практические	2	2	2	2
Контактная работа (консультации и контроль)	6	6	6	6
Итого ауд.	6	6	6	6
Контактная работа	12	12	12	12
Сам. работа	96	96	96	96
Итого	108	108	108	108

4.2. Виды контроля

зачёт 7 сем.

4.3. Наличие курсового проекта (работы)

Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература
		Раздел 1. Предмет, объект и задачи курса				
1.1	Лек	Предмет, объект и цель изучения дисциплины. Место курса в системе экономических наук и освоении ОПОП бакалавриата	7	1	УК-2.1 УК-9.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4
1.2	Пр	Тема 1. Основные производственные фонды и капитальное строительство	7	1	УК-2.1 УК-9.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4
1.3	Ср	Изучение лекционного материала	7	8	УК-2.1 УК-9.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4

1.4	Ср	Подготовка к практическим занятиям	7	8	УК-2.1 УК-9.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4
		Раздел 2. Предприятие как объект и субъект рыночных отношений				
2.1	Лек	Тема 2. Предприятие как объект и субъект рыночных отношений Национальная экономика страны, ее состав, в том числе промышленности. Роль промышленности, в т.ч. топливно-энергетического комплекса, в решении актуальных социально-экономических задач страны. Предприятие – основной хозяйствующий субъект, его характерные черты. Принципы предпринимательства. Классификации предприятий. Объединения предприятий. Порядок регистрации и ликвидации предприятия. Формы общественной организации производства и оценка их уровня на примере различных производственных единиц. Управление предприятием. Организационная структура предприятия, ее состав. Понятие социальной ответственности предприятия	7	1	УК-2.1 УК-9.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4
2.2	Пр	Тема 2. Оборотные средства предприятия	7	1	УК-2.1 УК-9.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4
2.3	Ср	Изучение лекционного материала	7	10	УК-2.1 УК-9.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4
2.4	Ср	Подготовка к практическим занятиям	7	10	УК-2.1 УК-9.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4
		Раздел 3. Основные производственные фонды предприятия				
3.1	Лек	Тема 3. Основные производственные фонды. Состав экономических ресурсов предприятия. Понятие об основных фондах, производственных и непроизводственных. Понятие и виды нематериальных ресурсов и активов. Классификации и структуры основных фондов. Натуральная и стоимостная оценки основных фондов. Износ основных фондов. Амортизация основных фондов: сущность и методы определения (равномерный, ускоренный и т.д.). Норма амортизации. Назначение и порядок использования амортизационного фонда. Показатели состояния и эффективности использования основных фондов, в том числе оборудования. Пути улучшения использования основных фондов, их особенности на предприятиях ТЭК. Понятие и методы определения производственной мощности предприятия. Оценка стоимости и амортизация нематериальных активов	7	1	УК-2.1 УК-9.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4
3.2	Ср	Изучение лекционного материала	7	7	УК-2.1 УК-9.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4

3.3	Ср	Подготовка к практическим занятиям	7	7	УК-2.1 УК-9.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4
		Раздел 4. Оборотные средства предприятия				
4.1	Лек	Тема 4. Оборотные средства предприятия Состав оборотных средств. Классификация и структура оборотных средств. Собственные и заемные, нормируемые и ненормируемые оборотные средства. Норматив оборотных средств. Методы нормирования оборотных средств. Кругооборот оборотных средств. Показатели оборачиваемости и пути улучшения использования оборотных средств. Сущность материально-технического снабжения на предприятии и его организация	7	1	УК-2.1 УК-9.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4
4.2	Ср	Изучение лекционного материала	7	4	УК-2.1 УК-9.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4
4.3	Ср	Подготовка к практическим занятиям	7	6	УК-2.1 УК-9.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4
		Раздел 5. Трудовые ресурсы предприятия				
5.1	Ср	Тема 5. Трудовые ресурсы предприятия Понятие трудовых ресурсов, человеческого потенциала. Состав и структуры кадров на предприятии (производственная, профессиональная, социальная). Планирование кадров на предприятии: рабочих, специалистов, руководителей. Производительность труда и значение ее роста. Методы измерения и показатели производительности труда. Виды трудоемкости продукции. Значение, резервы и факторы роста производительности труда на предприятиях различных отраслей промышленности. Формы мотивации труда. Источники доходов работников. Заработная плата: номинальная и реальная, основная и дополнительная. Функции заработной платы. Принципы рациональной организации заработной платы. Системы регулирования заработной платы: государственная, договорные. Тарифная система оплаты труда. Формы и системы оплаты труда рабочих, специалистов, служащих, руководителей. Контракт и коллективный договор	7	8	УК-2.1 УК-9.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4
5.2	Ср	Подготовка к практическим занятиям	7	4	УК-2.1 УК-9.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4
		Раздел 6. Издержки производства				
6.1	Ср	Тема 6. Издержки производства Издержки производства как экономическая категория. Показатели издержек производства (себестоимости продукции) при полном и неполном методах учета затрат. Классификация затрат по различным признакам: однородности, места происхождения, масштабов производства и др. Группировка затрат по экономическим элементам и по калькуляционным статьям. Смета затрат на производство и калькуляция единицы изделия. Зависимость затрат от масштабов производства. Значение, основные направления и факторы снижения себестоимости продукции в промышленности	7	8	УК-2.1 УК-9.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4

6.2	Ср	Подготовка к практическим занятиям	7	4	УК-2.1 УК-9.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4
		Раздел 7. Ценообразование на предприятии				
7.1	Ср	Тема 7. Ценообразование на предприятии Сущность и функции цены в рыночных условиях. Состав ценовой политики предприятия. Классификация действующих цен в стране по признакам: область действия, этап товарооборота, вмешательство государства. Назначение и порядок определения оптовых, отпускных, посреднических, розничных цен. Методы ценообразования. Порядок установления цены на предприятии в рыночных условиях	7	4	УК-2.1 УК-9.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4
7.2	Ср	Подготовка к практическим занятиям	7	2	УК-2.1 УК-9.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4
		Раздел 8. Финансовые результаты деятельности предприятия				
8.1	Ср	Тема 8. Финансовые результаты деятельности предприятия Сущность доходов предприятия, их назначение, состав и источники образования. Обычная и чрезвычайная деятельность предприятия. Взаимоотношения предприятия с банковской системой. Сущность и функции прибыли. Виды прибыли при полном методе учета расходов: прибыль от реализации, балансовая, чистая. Механизм образования и назначения показателей прибыли при неполном учете затрат: валовая прибыль, от операционной деятельности, от обычной до и после налогообложения, чистая прибыль. Понятие и показатели рентабельности продукции, производства, капитала	7	2	УК-2.1 УК-9.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4
8.2	КРКК	консультация аудиторная, внеаудиторная и в электронной информационно-образовательной среде	7	2		
		Раздел 9. Методы оценки экономической эффективности капитальных вложений (инвестиций).				
9.1	Ср	Тема 9. Методы оценки экономической эффективности капитальных вложений (инвестиций). Понятие «эффективности», экономической эффективности отдельных мероприятий на предприятии. Сущность понятий «капитальные вложения» и «инвестиция». Классификации инвестиций. Средства учета фактора времени в инвестиционных расчетах – методы ЮНИДО (чистой современной стоимости, аннуитета и т.д.).	7	1	УК-2.1 УК-9.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4
9.2	КРКК	консультация аудиторная, внеаудиторная и в электронной информационно-образовательной среде	7	1	УК-2.1 УК-9.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4
		Раздел 10. Оценка эффективности функционирования предприятия. Экономическая безопасность предприятия				
10.1	Ср	Тема 10. Оценка эффективности функционирования предприятия. Экономическая безопасность предприятия. Упрощенные методы оценки экономической эффективности капитальных вложений (при игнорировании фактора времени). Сущность и основные направления научно-технического прогресса. Коммерческая, бюджетная и национально-экономическая эффективности проекта. Понятие и показатели социально-экономической эффективности инвестиций	7	3	УК-2.1 УК-9.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4

10.2	КРКК	консультация аудиторная, внеаудиторная и в электронной информационно-образовательной среде	7	3	УК-2.1 УК-9.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются следующие образовательные технологии:

6.1	Лекция	Является основным видом учебных занятий, составляет основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий: дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины; стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.
6.2	Практическое занятие	Вид учебного занятия, на котором преподаватель организует детальное рассмотрение студентами отдельных теоретических положений учебной дисциплины и формирует умение их практического применения путем индивидуального решения студентом поставленных задач или выполнения сформулированных заданий.
6.3	Консультация	Является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов). Консультация проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и может носить как индивидуальный, так и групповой характер.
6.4	Самостоятельная работа обучающихся	Направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

7.1. Контрольные вопросы для проведения текущего контроля успеваемости

1. Значение предприятия в экономике страны.
2. Предмет, метод и содержание курса «Экономика предприятия».
3. Предприятие – основное звено производства. Цели его деятельности.
4. Виды предприятий и их классификация.
5. Сущность и характеристика производственного предпринимательства.
6. Коммерческие организации, их виды.
7. Некоммерческие организации. Виды, цель.
8. Предприятие в условиях развития рыночного хозяйства.
9. Предпринимательская деятельность предприятия.
10. Хозяйственные товарищества, их характеристика.
11. Условия для предпринимательства (экономические, социальные, правовые, др.)
12. Акционерные общества, их характеристика.
13. Производственные кооперативы, их характеристика.
14. Государственные и муниципальные унитарные предприятия, их характеристика.
15. Значение предприятия в экономике страны.
16. Хозяйственные товарищества и общества.
17. Различия между открытыми и закрытыми акционерными обществами.
18. Показатели воспроизводства основных фондов и методика их определения.
19. Малый бизнес, как составная часть рыночной экономики.
20. Нормативно-правовые акты, регламентирующие деятельность предприятия.
21. Организационно-экономические факторы роста предприятия.
22. Объединения предприятий и их характеристика.
23. Понятие и функции рынка.
24. Внешняя и внутренняя среда функционирования предприятия, их характеристика.
25. Структура рынка. Его классификация в зависимости от разных критериев.
26. Экономическая взаимосвязь между ценой и себестоимостью продукции в сельскохозяйственных предприятиях. Меры по увеличению прибыли.
27. Уставный капитал и имущество предприятия.
28. Понятие, виды и структура инвестиций в с.-х. предприятиях.
29. Экономическая эффективность использования оборотных средств предприятий и основные факторы еѐ повышения.
30. Трудовые ресурсы предприятий, меры по повышению эффективности их использования.
31. Показатели производительности труда предприятий: понятие и основные меры по повышению.
32. Износ и амортизация основных фондов.

7.2. Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

1. Понятие, цель, задачи создания и функционирования предприятия.
2. Предприятие - основное звено общественного производства.
3. Организационно-правовая характеристика государственных и негосударственных унитарных предприятий.
4. Сущность понятий «право хозяйственного ведения» и «право оперативного управления».
5. Объединения предприятий: цель, задачи и принципы создания.
6. Понятие «экономическая среда функционирования предприятия» и факторы, влияющие на нее.
7. Ресурсы и затраты предприятия, их понятие, виды, особенности потребления и возмещения.
8. Показатели экономической эффективности использования ресурсов и затрат.
9. Показатели эффективности функционирования предприятия в условиях рыночной экономики.
10. Состав, классификация и система тарификации персонала предприятия.
11. Формы подготовки и повышения квалификации персонала предприятия.
12. Показатели и пути рационального использования персонала предприятия.
13. Понятие «производительность труда» и методика расчета ее показателей.
14. Экономическое значение и резервы роста производительности труда на предприятии.
15. Факторы повышения производительности труда и их реализация в современных условиях.
16. Состав и структура основных фондов предприятия.
17. Стоимостная оценка основных фондов предприятия: сущность, практическое значение, методы определения.
18. Сущность и методы определения физического и морального износа основных фондов предприятия. Факторы, влияющие на износ.
19. Линейная амортизация основных фондов капитала. Принципы и методика расчета нормы амортизации при линейной амортизации.
20. Нелинейная амортизация основных фондов и методы начисления амортизационных отчислений при ее использовании.
21. Понятие, состав, структура и источники формирования оборотного капитала.
22. Производственные запасы предприятия: назначение, состав, методы измерения и пути оптимизации.
23. Незаконченная продукция: понятие, методы расчета объема и пути оптимизации.
24. Фонды обращения, их состав и пути оптимизации на предприятии.
25. Показатели оборачиваемости оборотного капитала и методика их расчета. Условия и предпосылки обеспечения кругооборота оборотного капитала на предприятиях.
26. Сущность, цели и задачи стратегического и тактического планирования на предприятии.
27. Классификация планов, применяемых на предприятиях.
28. Принципы и методы разработки планов функционирования предприятия.
29. Содержание плана социально-экономического развития предприятия.
30. Бизнес-план предприятия: его назначение и содержание.
31. Формирование производственной программы предприятия в рыночных условиях, государственный заказ и принципы его установления.
32. Формирование ассортиментного портфеля предприятия с учетом жизненного цикла изделий.
33. Методика расчета среднегодовой производственной мощности и уровня ее использования на предприятии.
34. Сущность, виды и функции оплаты труда на предприятии.
35. Принципы организации оплаты труда работников предприятия и Состав затрат предприятия, образующих себестоимость продукции, их группировка по различным признакам и практическое назначение.
36. Источники и факторы снижения себестоимости продукции, их значение для эффективной работы предприятия в рыночной экономике.
37. Система показателей уровня и динамики себестоимости продукции, методика их расчета.
38. Сущность и методы калькулирования себестоимости продукции (работ, услуг) на предприятии. Практическое значение калькуляции.
39. Проблемы снижения себестоимости продукции предприятий в современных условиях.
40. Сущность и основные направления инвестиционной деятельности.
41. Источники финансирования инвестиционной деятельности.
42. Понятие и классификация инвестиций предприятия.
43. Основные показатели экономической эффективности инвестиционного проекта.
44. Сущность, цель и направления инновационной деятельности.
45. Экономическая эффективность инноваций и методика ее определения.
46. Стимулирование инновационной деятельности предприятия.
47. Система показателей, характеризующих качество промышленной продукции.
48. Конкурентоспособность продукции: сущность, факторы и пути повышения.
49. Понятие хозяйственного риска, условия и факторы его возникновения.
50. Сущность, источники получения и направления использования прибыли предприятия.
51. Резервы роста прибыли на предприятии и пути их реализации.
52. Сущность, источники получения и показатели дохода на предприятии.
53. Рентабельность продукции и рентабельность предприятия: экономическая сущность, методика расчета и пути повышения.
54. Имущественный метод оценки стоимости предприятия: сущность и порядок проведения.
55. Рыночный подход к оценке стоимости предприятия методом аналога: сущность, этапы расчета, основные показатели.
56. Оценка стоимости предприятия методом дисконтирования будущих денежных потоков.

7.3. Тематика письменных работ

1. Субъекты и виды предпринимательской деятельности.
2. Развитие малого предпринимательства в России.
3. Предпринимательские риски и пути их снижения.
4. Экономические ресурсы предприятия и эффективность их использования.
5. Оценка основных фондов предприятия.
6. Износ и амортизация основных средств.
7. Эффективность использования основных фондов предприятия.
8. Воспроизводство основных фондов предприятия.
9. Инвестиционная деятельность предприятия.
10. Инновационная деятельность предприятия.
11. Управление оборотными средствами предприятия.
12. Эффективность использования оборотных средств предприятия.
13. Управление товарными запасами в предприятиях торговли.
14. Формирование персонала предприятия.
15. Оплата труда персонала предприятия.
16. Эффективность использования персонала предприятия.
17. Производственная мощность предприятия и пути повышения ее использования.
18. Материально-техническая база торговли и пути повышения эффективности ее использования.
19. Внешняя среда предприятия: анализ и прогнозирование.
20.Экстенсивные и интенсивные факторы развития предприятия.
21. Разработка стратегии развития предприятия.
22. Бизнес-план создания нового производства.
23. Товарная политика предприятия.
24. Ценообразование и ценовая политика предприятия.
25. Разработка производственной программы предприятия.
26. Конкурентоспособность предприятия и пути ее повышения.
27. Оборот розничной торговли: тенденции развития, факторы формирования.
28. Себестоимость продукции и пути ее снижения.
29. Издержки обращения и пути их оптимизации.
30. Доходы и прибыль предприятия промышленности, пути повышения.
31. Управление прибылью от реализации продукции (продажи товаров).
32. Формирование доходов предприятий торговли.
33. Доходы и прибыль предприятия торговли, пути повышения.
34. Рентабельность деятельности предприятия.
35. Финансовое состояние предприятия и пути его улучшения.
36. Оценка деловой активности предприятия.
37. Оценка эффективности деятельности предприятия.
38. Несостоятельность (банкротство) предприятия.
39. Формирование и использование капитала предприятия.

7.4. Критерии оценивания

Текущий контроль знаний обучающегося осуществляется по результатам выполнения и защиты практических работ, контрольных заданий и текущих опросов на лекциях.
Защита практических работ и контрольных заданий проводится в виде собеседования. Выполнение всех практических работ и контрольных заданий, предусмотренных рабочей программой дисциплины, является обязательным.
Необходимое условие для допуска к зачету: выполнение, предоставление и защита отчётов по всем практическим работам, предусмотренным рабочей программой дисциплины; выполнение всех контрольных заданий.
По результатам зачета обучающемуся выставляются следующие оценки: «Зачтено» - обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос; все предусмотренные программой обучения задания выполнены, качество их выполнения удовлетворительное; «Не зачтено» - обучающийся не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы; выполнены не все предусмотренные программой обучения задания, либо качество их выполнения неудовлетворительное.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1. Рекомендуемая литература

Л1.1	Главатских, О. Б. Управление трудовой мотивацией персонала промышленных предприятий [Электронный ресурс]:монография. - Саратов: Вузовское образование, 2021. - 79 c. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/107586.html
Л1.2	Чернова, О. А. Экономика и управление промышленным предприятием: теория и практика [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Ростов-на-Дону, Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2022. - 128 c. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/123935.html

Л2.1	Мочаева, Т. В. Экономика организации и менеджмент [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2022. - 112 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/124157.html
Л2.2	Тимофеев, В. И. Экономика фирмы [Электронный ресурс]:учебное пособие для обучающихся по направлению подготовки 09.03.03 «прикладная информатика». - Улан-Удэ: Бурятская государственная сельскохозяйственная академия им. В.Р. Филиппова, 2022. - 100 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/125227.html
Л1.3	Мандрыкин, А. В., Пахомова, Ю. В. Экономика предприятия [Электронный ресурс]:практикум. - Воронеж: Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2022. - 74 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/125978.html
Л2.3	Барсукова, К. В., Богомолова, Е. В., Кисова, А. Е., Козлова, Е. И., Круглов, И. В., Моисеева, И. И., Новак, М. А., Черникова, И. А., Шпиганович, А. А. Экономика и управление в регионе: проблемы, тенденции и перспективы в условиях нестабильности [Электронный ресурс]:монография. - Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2022. - 192 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/126383.html
Л1.4	Гусарова, И. А., Пантелеева, Ю. В., Николаева, К. В. Экономика предприятия [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Казань: Издательство КНИТУ, 2022. - 100 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/129177.html
Л1.5	Ульянова, С. А. Экономика фирмы [Электронный ресурс]:практикум. - Москва: Издательский Дом МИСиС, 2022. - 97 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/129537.html
Л3.1	Полякова Э. И. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине "Экономика предприятия" [Электронный ресурс]:для обучающихся по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" направленность (профиль) "Энергоустановки на основе возобновляемых источников энергии", Электропривод и автоматика», "Электроэнергетические системы и сети", "Электроснабжение", "Электрические станции" всех форм обучения. - Донецк: ДонНТУ, 2024. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/24/m10071.pdf
Л3.2	Полякова Э. И. Методические рекомендации по выполнению контрольных работ по дисциплине "Экономика предприятия" [Электронный ресурс]:для обучающихся по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" направленность (профиль) "Энергоустановки на основе возобновляемых источников энергии", "Электропривод и автоматика", "Электроэнергетические системы и сети", "Электроснабжение", "Электрические станции" всех форм обучения. - Донецк: ДонНТУ, 2024. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/24/m10074.pdf
Л3.3	Полякова Э. И. Методические рекомендации по выполнению курсовой работы по дисциплине "Экономика предприятия" [Электронный ресурс]:для обучающихся по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" направленность (профиль) "Энергоустановки на основе возобновляемых источников энергии", "Электропривод и автоматика", "Электроэнергетические системы и сети", "Электроснабжение", "Электрические станции" всех форм обучения. - Донецк: ДонНТУ, 2024. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/24/m10075.pdf
Л3.4	Полякова Э. И. Методические указания к проведению практических занятий по дисциплине "Экономика предприятия" [Электронный ресурс]:для обучающихся по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" направленность (профиль) "Энергоустановки на основе возобновляемых источников энергии", "Электропривод и автоматика", "Электроэнергетические системы и сети", "Электроснабжение", "Электрические станции" всех форм обучения. - Донецк: ДонНТУ, 2024. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/24/m10076.pdf
8.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства	
8.3.1	ОтвраenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0, Grub loader for ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3, Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) - лицензия GNU GPL
8.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	
8.4.1	ЭБС IPR SMART
8.4.2	ЭБС ДОННТУ
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
9.1	Аудитория 2.138 - Читальный зал Научно-технической библиотеки – помещение для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации : Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДонНТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPR SMART), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств.
9.2	Аудитория 8.303 - Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, лабораторных и практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ),

	групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : ноутбук, мультимедийный проектор, экран; специализированная мебель: доска аудиторная, парты

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 67DDD7B808F801BCE954ABD11F939A51
Владелец: КАРАКОЗОВ АРТУР АРКАДЬЕВИЧ

Действителен: с 15.05.2023 до 07.08.2024

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор

А. А. Каракозов

Б1.О.16 Менеджмент

рабочая программа дисциплины (модуля)

Кафедра: **Менеджмент и хозяйственное право**

Направление подготовки: **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Направленность (профиль) / специализация: **Электроснабжение**

Уровень высшего образования: **Бакалавриат**

Форма обучения: **заочная**

Общая трудоемкость: **2 з.е.**

Составитель(и):

Жильченкова В.В.

Шарнопольская О.Н.

Донецк, 2024 г.

Рабочая программа дисциплины «Менеджмент»

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) / специализация «Электроснабжение» для 2024 года приёма.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
Цель:	Формирование компетенций в области эффективного управления организациями в различных отраслях экономики, развития навыков творческого подхода к подготовке, обоснованию и принятию управленческих решений в практической деятельности субъектов хозяйствования.
Задачи:	
1.1	Формирование знаний в области теоретических основ менеджмента, ключевых концепций, функций управления, истории и эволюции управленческой мысли, а также современных тенденций и направлений.
1.2	Приобретение умений и навыков анализировать внешнюю и внутреннюю среду организации, разрабатывать стратегические и операционные планы, устанавливать цели, применять методы контроля и мотивации и принимать обоснованные управленческие решения.
1.3	Формирование навыков развития коммуникативных способностей, работы в команде, лидерства, применения современных информационных технологий, адаптации к изменениям внешней среды и внедрения инновационных решений.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
2.1	Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана.
2.2	**Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):**
2.2.1	Экономика предприятия
2.2.2	Психология
2.2.3	Культурология
2.3	**Дисциплины (модули), практики и ГИА, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.3.1	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
УК-2 : Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
УК-2.2 : Формулирует совокупность взаимосвязанных задач в соответствии с целями и имеющимися ресурсами, определяет ожидаемые результаты проектной деятельности.
УК-9 : Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности
УК-9.2 : Применяет знания базовых принципов управления, функции организации, планирования, мотивации и контроля для достижения текущих и долгосрочных целей в различных областях жизнедеятельности.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	теоретические основы менеджмента, включая ключевые концепции, принципы и функции управления;
3.1.2	историю и эволюцию управленческой мысли, а также современные тенденции и направления в менеджменте;
3.1.3	методы планирования, мотивации, контроля и организации в эффективном функционировании организаций;
3.1.4	сущность и роль руководства и лидерства в достижении целей организации.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	провести анализ внутренней и внешней среды объекта менеджмента, социальных и психологических факторов;
3.2.2	наладить процессы коммуникаций и принятия решений;
3.2.3	разрабатывать и реализовывать мотивационные системы;
3.2.4	применять методы контроля и оценки эффективности деятельности подразделений и сотрудников;
3.2.5	принимать обоснованные экономические и управленческие решения, используя количественные и качественные методы анализа.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	навыками управления различными видами организаций;

3.3.2	навыками постановки целей и задач, выбора оптимальных способов и методов их решения;
3.3.3	коммуникативными навыками для эффективного взаимодействия;
3.3.4	навыками работы в команде и лидерства, включая управление конфликтами;
3.3.5	современными информационными технологиями и инструментами для управления проектами и процессами.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ВИДЫ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

4.1 Распределение часов, отведенных на изучение дисциплины по видам занятий и семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**8 (4.2)**		Итого	
Недель	17 4/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	4	4	4	4
Практические	2	2	2	2
Контактная работа (консультации и контроль)	6	6	6	6
Итого ауд.	6	6	6	6
Контактная работа	12	12	12	12
Сам. работа	60	60	60	60
Итого	72	72	72	72

4.2. Виды контроля

зачёт 8 сем.

4.3. Наличие курсового проекта (работы)

Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература
		Раздел 1. Менеджмент как вид деятельности и система управления				
1.1	Лек	Сущность управления и менеджмента. Функции управления. Понятие и виды менеджмента.	8	1	УК-2.2 УК-9.2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2
1.2	Ср	Системный подход к менеджменту. Законы и закономерности управленческой деятельности. Методологические основы менеджмента	8	5	УК-2.2 УК-9.2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
		Раздел 2. Развитие теории и практики менеджмента				
2.1	Ср	Условия и предпосылки возникновения менеджмента. Классическая школа научного менеджмента.	8	3	УК-2.2 УК-9.2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
2.2	Ср	Бихевиоризм и школа человеческих отношений. Наука управления и менеджмент в начале XXI в.	8	2	УК-2.2 УК-9.2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
		Раздел 3. Организация как объект управления				
3.1	Ср	Формальные и неформальные организации. Характеристики организаций.	8	3	УК-2.2 УК-9.2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
3.2	Ср	Внутренняя среда организации: характеристика её элементов. Стадии жизненного цикла организации	8	2	УК-2.2 УК-9.2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
		Раздел 4. Организационная деятельность как общая функция менеджмента				
4.1	Ср	Связь внутренней и внешней среды организации и организационной структуры управления.	8	3	УК-2.2 УК-9.2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2

4.2	Ср	Понятие организационной структуры управления (ОСУ). Принципы формирования организационных структур управления.	8	2	УК-2.2 УК-9.2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
		Раздел 5. Менеджеры в организации.				
5.1	Ср	Понятие «управленческий персонал». Виды труда менеджеров. Требования к менеджеру.	8	3	УК-2.2 УК-9.2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
5.2	Ср	Характеристики современного менеджера. Основные стили управления. Национальные особенности менеджмента.	8	2	УК-2.2 УК-9.2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
		Раздел 6. Управленческие решения				
6.1	Лек	Сущность управленческих решений, их характеристика. Виды управленческих решений.	8	1	УК-2.2 УК-9.2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
6.2	Пр	Управленческие решения	8	1	УК-2.2 УК-9.2	Л1.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2
6.3	Ср	Требования, предъявляемые к управленческому решению. Информационное обеспечение управленческих решений.	8	5	УК-2.2 УК-9.2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
		Раздел 7. Планирование в менеджменте				
7.1	Лек	Сущность планирования. Принципы и методы планирования.	8	1		Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
7.2	Ср	Стратегическое планирование. Текущее планирование.	8	3	УК-2.2 УК-9.2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
7.3	Ср	Бизнес-планирование	8	2	УК-2.2 УК-9.2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
		Раздел 8. Мотивация деятельности в менеджменте				
8.1	Ср	Содержание и эволюция понятия мотивации. Теории мотивации в менеджменте. Теории содержания мотивации (содержательные теории мотивации).	8	3	УК-2.2 УК-9.2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
8.2	Ср	Теории процесса мотивации (процессные теории мотивации) Мотивирование труда и стимулирование деятельности исполнителей	8	2	УК-2.2 УК-9.2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
		Раздел 9. Информация и коммуникации в менеджменте				
9.1	Лек	Сущность коммуникации. Процесс коммуникации. Межличностные и организационные коммуникации.	8	1	УК-2.2 УК-9.2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
9.2	Пр	Информация и коммуникации в менеджменте	8	1		Л2.2 Л3.1 Л3.2
9.3	Ср	Искусство общения. Использование информации в основных функциях менеджмента	8	5	УК-2.2 УК-9.2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
		Раздел 10. Руководство и лидерство в менеджменте				
10.1	Ср	Власть и ответственность. Основные формы реализации власти и лидерства в трудовом коллективе.	8	3	УК-2.2 УК-9.2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
10.2	Ср	Современные теории лидерства. Стили управления, их сущность и типовые разновидности. Этика и культура в управленческой деятельности	8	2	УК-2.2 УК-9.2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
		Раздел 11. Управление конфликтами в менеджменте				
11.1	Ср	Природа конфликта в организации. Типы конфликтов.	8	3	УК-2.2 УК-9.2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
11.2	Ср	Причины конфликта. Процесс развития и разрешения конфликта.	8	2	УК-2.2 УК-9.2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
		Раздел 12. Контроль в системе менеджмента				

12.1	Ср	Суть и содержание контроля. Главные принципы управленческого контроля.	8	3	УК-2.2 УК-9.2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
12.2	Ср	Виды и формы контроля. Процесс контроля. Поведенческие аспекты контроля. Оценка эффективности менеджмента	8	2	УК-2.2 УК-9.2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
12.3	КРКК	Консультации по темам лекции	8	4	УК-2.2 УК-9.2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
12.4	КРКК	Сдача зачета по дисциплине	8	2	УК-2.2 УК-9.2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются следующие образовательные технологии:

6.1	Лекция	Является основным видом учебных занятий, составляет основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий: дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины; стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.
6.2	Практическое занятие	Вид учебного занятия, на котором преподаватель организует детальное рассмотрение студентами отдельных теоретических положений учебной дисциплины и формирует умение их практического применения путем индивидуального решения студентом поставленных задач или выполнения сформулированных заданий.
6.3	Консультация	Является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов). Консультация проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и может носить как индивидуальный, так и групповой характер.
6.4	Самостоятельная работа обучающихся	Направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

7.1. Контрольные вопросы для проведения текущего контроля успеваемости

Раздел 1. Менеджмент как вид деятельности и система управления

1. Раскройте понятие «управление». Какие виды управления вы знаете?
2. Что такое «объект управления», «субъект управления»?
3. Что такое прямые и обратные связи?
4. Каковы варианты определений менеджмента, часто употребляемые в практике управления?
5. Каково, на ваш взгляд, наиболее полное, научно обоснованное определение менеджмента?
6. В чём заключается отличие менеджмента от управления?
7. С каких точек зрения можно рассматривать современный менеджмент? Какие элементы науки и искусства объединены в менеджменте?
8. В чём сущность и взаимосвязь функций менеджмента?
9. Чем отличается менеджер от предпринимателя?
10. Что означают термины «результативность» и «эффективность» в менеджменте?
11. Что обеспечивает успех организации? Приведите примеры нескольких известных организаций, показывающих, что они результативны и эффективны.
12. Перечислите основные виды менеджмента, различающиеся по признаку объекта и субъекта.
13. Назовите особенности управленческого труда. Что определяет сложность управленческого труда?
14. Приведите пример подразделения менеджеров на низшее, среднее и высшее звено управления. Какова роль руководителей управления?
15. Перечислить принципы менеджмента. Каким образом через рассмотренные принципы реализуется эффективное управление?
16. Чем определяется выбор метода эффективного воздействия на объект управления в процессе его деятельности?
17. Какой из методов управления, на ваш взгляд, наиболее эффективно воздействует на исполнителя в плане стимулирования деятельности?
18. Каким образом первый принцип корпорации IBM «Каждый человек заслуживает уважения» помогает ей зарабатывать деньги?

Раздел 2. Развитие теории и практики менеджмента
1. Когда возникла необхоимость в управленческой деятельности?
2. В чём заслуга Ф.Тейлора в развитии менеджмента как науки?
3. Кратко опишите школы управленческой мысли, которые получили развитие в первой половине XX в.
4. В чём сущность школы человеческих отношений?
5. Почему на определенном этапе в менеджмент проникают концепции бихевиоризма? Каково содержание поведенческой школы?
6. Какие факторы, связанные с природой человека, должны учитываться в науке и практике управления?
7. Какова роль кибернетики и системного анализа в менеджменте?
8. Чем отличается системный подход к менеджменту от ситуационного подхода?
9. Каковы отличительные свойства подхода к решению проблем на базе науки управления?
10. Сформулируйте недостатки школ управления.
11. Расскажите о концепциях ситуационного менеджмента.
12. В чем сходство и различие школ XX в. с предыдущими концепциями XIX в.?

Раздел 3. Организация как объект управления
1. Дайте определение понятию «организация». Какие виды организаций Вы знаете?
2. Назовите общие характеристики организаций.
3. В чем заключается различие между формальными и неформальными организациями?
4. Назовите причины, побуждающие людей вступать в неформальные организации.
5. Оказывает ли неформальная организация воздействие на развитие формальной организации? Если «да», то раскройте механизм такого воздействия.
6. Каковы основные факторы, определяющие эффективность деятельности группы?
7. В чём суть концепции жизненного цикла организации? Назовите и дайте характеристику основным фазам жизни организации.
8. Что представляет собой внешняя среда организации?
9. Дайте характеристику факторам макросреды организации.
10. Какие факторы обусловили необходимость учета внешней среды в организации?
11. Перечислите основные элементы микросреды организации.
12. Перечислите и проанализируйте основные факторы внутренней среды известной Вам организации.
13. Почему руководитель обязан сознавать взаимосвязи внутренних переменных?

Раздел 4. Организационная деятельность как общая функция менеджмента
1. Какова роль вертикального разделения труда в функционировании организации?
2. Назовите преимущества и проблемы специализации.
3. Назовите ситуационные факторы, влияющие на масштаб управляемости и на вид организационной структуры.
4. Какая существует норма управляемости для руководителей высшего уровня?
5. Какой из факторов оказывает наибольшее влияние на нормы управляем низового уровня?
6. На каком уровне находится высшее руководство на схеме предпринимательской организации?
7. Используются ли на практике типы структур управления в чистом виде? Ответ поясните.
8. Каковы принципы построения организационной структуры?
9. Охарактеризуйте виды связей, существующие между элементами структуры управления.
10. Какой тип управления характерен для организаций, оказывающих сопротивление изменениям и имеющих негибкие оргструктуры и устойчивые задачи?

Раздел 5. Менеджеры в организации
1. Какова трактовка определения «менеджер» в современном понимании?
2. Какие основные задачи решает менеджер?
3. Почему менеджер не может себе позволить самоизоляцию?
4. Перечислите набор требований к профессиональным компетенциям менеджера. Составьте (индивидуально) «портрет» менеджера XXI в.
5. Раскройте сущность эвристической, административной и операторной форм управленческого труда.
6. На какие категории делится мастерство, которым должен обладать менеджер?
7. Перечислите и раскройте сущность шести характерных признаков японского управления.
8. Какие характеристики определяют особенности американской системы менеджмента?
9. В чем состоят особенности развития российского менеджмента?

Раздел 6. Управленческие решения
1. Что такое управленческое решение? В чём состоит его отличие от решений, принимаемых в повседневной жизни?
2. Какие особенности характерны для решений, принимаемых отдельным субъектом, и для групповых решений?
3. Назовите методы группового принятия решения.
4. Какие этапы выделяют в процессе принятия рационального решения?
5. Каковы особенности этапа выбора решения?
6. Укажите требования, предъявляемые к управленческим решениям.
7. Перечислите основные подходы к процедуре принятия управленческих решений.

8. По каким критериям производится оценка решений?
9. По каким направлениям необходимо осуществлять оценку возможных последствий реализации выбранного решения?
10. Какие критерии используются для оценки эффективности решений?
11. Какие существуют проблемы при оценке эффективности управленческих реше почему?
12. Каковы основные требования к качеству управленческих решений?

Раздел 7. Планирование в менеджменте

1. Какие основные классификационные признаки имеют планы, разрабатываемые в организациях?
2. Каково содержание этапов процесса планирования?
3. Каким образом происходит распределение функций планирования по уровням управления?
4. Поясните взаимосвязь планирования и управления производственной деятельностью предприятия.
5. Перечислите методы планирования.
6. Что такое прогнозирование?
7. В чем состоит основное предназначение стратегического планирования организации?
8. Назовите функции стратегического планирования. Раскройте особенности стратегического планирования.
9. Каким образом осуществляется взаимосвязь среднесрочного и текущего планирования?
10. Почему современным организациям необходимо иметь множественные цели?

Раздел 8. Мотивация деятельности в менеджменте

1. Что такое мотивация, как она связана с потребностью?
2. В чем различие между содержательными и процессуальными теориями мотивации?
3. Как реализовать на практике теории А. Маслоу и Д. Мак-Клеланда?
4. В чем отличие теории мотивации К. Альдерфера от теории мотивации А. Маслоу?
5. Чем отличаются гигиенические факторы от мотивационных факторов по теории Ф. Герцберга?
6. Выделите главный недостаток содержательных теорий мотиваций.
7. Чем определяются повышение и понижение степени мотивации трудовой деятельности в теории ожидания?
8. В чем сущность теории справедливости?
9. Как реализовать положения теории ожиданий и справедливости?

Раздел 9. Информация и коммуникации в менеджменте

1. Охарактеризуйте роль информации в управлении.
2. Дайте определение понятию информация, опишите известные вам виды информации.
3. Какую роль играют коммуникации в менеджменте?
4. Что входит в понятие «вербальная и невербальная коммуникации»? Приведите примеры.
5. Дайте определение понятиям средства и каналы коммуникации. Назовите основные виды каналов коммуникаций.
6. Что влияет на выбор устного или письменного канала коммуникаций?
7. Дайте характеристику коммуникационного процесса.
8. Какие типы данных может содержать сообщение?
9. Каковы преграды на пути коммуникации в организации?
10. Что означает эффективность коммуникационного процесса? От чего она зависит?
11. Каковы основные виды коммуникационных сетей?

Раздел 10. Руководство и лидерство в менеджменте

1. Что такое власть? Как соотносятся между собой власть и влияние?
2. Какие теории руководства вам известны?
3. Чем отличаются подходы к пониманию лидерства?
4. Что такое харизма и её роль в процессе руководства?
5. Какие теории лидерских черт вам известны? Приведите примеры.
6. Лидером рождаются или становятся? Обоснуйте свою позицию.
7. Какие личностные качества необходимы менеджеру для эффективной работы?
8. Раскройте основные положения модели группового лидерства и груп эффективности.
9. Какие инструменты помогают руководителю влиять на подчиненных, не используя свою власть?
10. Что такое стиль руководства?
11. Расскажите о стилях руководства Р. Лайкерта.
12. Охарактеризуйте авторитарный стиль руководства.
13. Какими особенностями характеризуется демократический стиль руководства?

Раздел 11. Управление конфликтами в менеджменте

1. Назовите причины конфликтов.
2. Каковы признаки конфликта?
3. Что такое объект конфликта?
4. Каково различие между участниками и субъектами конфликта?
5. Каковы основные параметры конфликтной ситуации?
6. Как определяется предмет конфликта?
7. Какие известны средства воздействия на участников конфликта?

8. Перечислите основные типы конфликтов.
9. Какие существуют методы управления конфликтами?
10. Как конфликты влияют на результаты работы персонала?
11. Объясните понятия: «прогнозирование конфликта» и «предупреждение конфликта».
12. Что следует понимать под регулированием конфликта?

Раздел 12. Контроль в системе менеджмента

1. Какова роль контроля в управлении? Охарактеризуйте цели и задачи контроля.
2. Какие виды контроля вы знаете. Опишите их.
3. Что такое контроль с использованием обратной связи?
4. В чем состоят отличительные характеристики стандартов, применяемых для контроля?
5. С какой целью устанавливают масштаб допустимых отклонений?
6. Почему формирование бюджета столь важно для процесса управления?
7. Какие существуют общие требования к эффективно поставленному контролю?
8. Почему менеджер должен учитывать поведенческие аспекты контроля?
9. Чем будет отличаться контроль в децентрализованной и сильно централизованной организации?
10. Как оценить эффективность контроля?

7.2. Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

1. Сущность управления и менеджмента.
2. Функции управления.
3. Понятие и виды менеджмента.
4. Системный подход к менеджменту.
5. Законы и закономерности управленческой деятельности.
6. Методологические основы менеджмента
7. Условия и предпосылки возникновения менеджмента.
8. Классическая школа научного менеджмента.
9. Бихевиоризм и школа человеческих отношений.
10. Наука управления и менеджмент в начале XXI в.
11. Формальные и неформальные организации.
12. Характеристики организаций.
13. Внутренняя среда организации: характеристика её элементов.
14. Стадии жизненного цикла организации.
15. Связь внутренней и внешней среды организации и организационной структуры управления.
16. Понятие ОСУ.
17. Принципы формирования организационных структур управления.
18. Структура управления и её элементы.
19. Основные (классические) типы ОСУ.
20. Понятие «управленческий персонал».
21. Виды труда менеджеров.
22. Требования к менеджеру.
23. Характеристики современного менеджера.
24. Основные стили управления.
25. Национальные особенности менеджмента.
26. Сущность управленческих решений, их характеристика.
27. Виды управленческих решений.
28. Требования, предъявляемые к управленческому решению.
29. Информационное обеспечение управленческих решений.
30. Сущность планирования.
31. Принципы и методы планирования.
32. Стратегическое планирование.
33. Текущее планирование.
34. Бизнес-планирование.
35. Содержание и эволюция понятия мотивации.
36. Теории мотивации в менеджменте.
37. Теории мотивации в менеджменте.

38. Теории содержания мотивации (содержательные теории мотивации).
39. Теории процесса мотивации (процессные теории мотивации).
40. Мотивирование труда и стимулирование деятельности исполнителей.
41. Сущность коммуникации.
42. Процесс коммуникации.
43. Межличностные и организационные коммуникации.
44. Искусство общения.
45. Использование информации в основных функциях менеджмента.
46. Власть и ответственность.
47. Основные формы реализации власти и лидерства в трудовом коллективе.
48. Современные теории лидерства.
49. Стили управления, их сущность и типовые разновидности.
50. Этика и культура в управленческой деятельности.
51. Природа конфликта в организации.
52. Типы конфликтов. Причины конфликта.
53. Процесс развития и разрешения конфликта.
54. Суть и содержание контроля.
55. Главные принципы управленческого контроля.
56. Виды и формы контроля. Процесс контроля.
57. Поведенческие аспекты контроля.
58. Оценка эффективности менеджмента.

7.3. Тематика письменных работ

Курсовой проект (работа) по дисциплине учебным планом не предусмотрен. Предусматривается выполнение контрольной работы для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности. В объеме контрольной работы студентам необходимо составить организационную структуру управления реального предприятия в области информационных технологий. Проанализировать составленную структуру по плану:
- сколько и каких подразделений имеется в аппарате управления, виды связей между ними, тип организационной структуры;
- уровни управления (звенность) и масштаб управляемости;
- реальный состав работников аппарата управления, численность административно-хозяйственного аппарата, специалистов, технических исполнителей. Найти соотношение между ними по численности (т.е. определить норму управляемости в зависимости от уровня управления).
Объем учебной нагрузки, отводимой на выполнение контрольной работы - 12 часов.

7.4. Критерии оценивания

Текущий контроль знаний обучающегося осуществляется по результатам выполнения и защиты практических работ, контрольных заданий и текущих опросов на лекциях.
Защита практических работ и контрольных заданий проводится в виде собеседования. Выполнение всех практических работ и контрольных заданий, предусмотренных рабочей программой дисциплины, является обязательным.
Необходимое условие для допуска к зачету: выполнение, предоставление и защита отчётов по всем практическим работам, предусмотренным рабочей программой дисциплины; выполнение всех контрольных заданий.
По результатам зачета обучающемуся выставляются следующие оценки:
«Зачтено» - обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос; все предусмотренные программой обучения задания выполнены, качество их выполнения удовлетворительное;
«Не зачтено» - обучающийся не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы; выполнены не все предусмотренные программой обучения задания, либо качество их выполнения неудовлетворительное.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1. Рекомендуемая литература

Л3.1	Шумаева Е. А., Булах И. В., Колобова В. В. Методические рекомендации для проведения практических (семинарских) занятий по дисциплине "Менеджмент" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" всех форм обучения. - Донецк: ДонНТУ, 2023. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/23/m9185.pdf
Л3.2	Шумаева Е. А., Булах И. В., Колобова В. В. Методические рекомендации для организации самостоятельной работы по дисциплине "Менеджмент" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" всех форм обучения. - Донецк: ДонНТУ, 2023. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/23/m9187.pdf
Л2.1	Гайнутдинов, Э. М., Ивуть, Р. Б., Поддерегина, Л. И., Янчевский, В. Г., Дерябина, В. А., Якубовская, Т. Л., Карасева, М. Г., Зубрицкий, А. Ф., Гайнутдинова, Э. М. Менеджмент [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Минск: Вышэйшая школа, 2019. - 240 c. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/90793.html
Л2.2	Назаренко, А. В., Запороец, Д. В., Звягинцева, О. С. Менеджмент [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, 2019. - 164 c. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/109365.html

Л1.1	Дорофеева, Л. И. Менеджмент [Электронный ресурс]:учебник. - Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2021. - 514 c. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/110571.html
Л2.3	Шарнопольская О. Н., Курган Е. Г., Попова М. А. Менеджмент. Практикум [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:учебное пособие для студентов образовательных учреждений высшего профессионального образования. - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2018. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/18/cd8349.pdf
8.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства	
8.3.1	OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0, Grub loader for ALT Linux – лицензия GNU LGPL v3, Mozilla Firefox – лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) – лицензия GNU GPL
8.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	
8.4.1	ЭБС ДОННТУ
8.4.2	ЭБС IPR SMART
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
9.1	Аудитория 8.404 - Учебная лаборатория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, лабораторных и практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : ноутбук, мультимедийный проектор, механизированный экран, доска аудиторная, кафедра,учебно-наглядные пособия, стенды лабораторные, парты 2-х местные, стол аудиторный, стулья аудиторные, демонстрационное и действующее оборудование: вольтметры; амперметры; ваттметры; ключи управления; фазометры; приборы учета электрической энергии; включающиеся часы; самопишущие приборы; автоматические выключатели; двигатель-генераторы; трансформаторы тока; трансформаторы напряжения; пускатели; фазометр лабораторный; автотрансформатор; контакторы; реле
9.2	Аудитория 8.411 - Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : мультимедийное оборудование: мультимедийный проектор, экран, компьютер, сетевой концентратор; специализированная мебель: доска аудиторная, кафедра, парты 2-х местные

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 67DDD7B808F801BCE954ABD11F939A51
Владелец: КАРАКОЗОВ АРТУР АРКАДЬЕВИЧ

Действителен: с 15.05.2023 до 07.08.2024

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор

А. А. Каракозов

Б1.О.17 Физика

рабочая программа дисциплины (модуля)

Кафедра: **Физика**

Направление подготовки: **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Направленность (профиль) / специализация: **Электроснабжение**

Уровень высшего образования: **Бакалавриат**

Форма обучения: **заочная**

Общая трудоемкость: **8 з.е.**

Составитель(и):
Малашенко Т.И.

Донецк, 2024 г.

Рабочая программа дисциплины «Физика»

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) / специализация «Электроснабжение» для 2024 года приёма.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цель:	заключается в формировании у обучающегося физического знания, научного мировоззрения и соответствующего стиля мышления, экологической культуры, развития у них экспериментальных умений и исследовательских навыков, творческих способностей и склонности к креативному мышлению.
Задачи:	
1.1	изучение законов окружающего мира в их взаимосвязи;
1.2	овладение фундаментальными принципами и методами решения научно-технических за-дач;
1.3	формирование навыков по применению положений фундаментальной физики к грамотному научному анализу ситуаций, с которыми бакалавру придется сталкиваться при создании или использовании новой техники и новых технологий;
1.4	освоение основных физических теорий, позволяющих описать явления в природе, и пределов применимости этих теорий для решения современных и перспективных профессиональных задач;
1.5	формирование у обучающихся основ естественнонаучной картины мира;
1.6	ознакомление обучающихся с историей и логикой развития физики и основных её открытий

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1	Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана.
2.2	**Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):**
2.2.1	Знание математики и физики в объёме средней школы;
2.2.2	Высшая математика:
2.2.3	Информатика
2.3	**Дисциплины (модули), практики и ГИА, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.3.1	Электроника
2.3.2	Направляющие среды электросвязи
2.3.3	Электродинамика и распространение радиоволн
2.3.4	Метрология, стандартизация и сертификация в телекоммуникациях

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-3 : Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

ОПК-3.2 : Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	основные физические явления и основные законы физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях;
3.1.2	основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения;
3.1.3	фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки;
3.1.4	назначение и принципы действия важнейших физических приборов;
3.2	**Уметь:**
3.2.1	объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий;
3.2.2	использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных;
3.2.3	использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а так-же применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественно-научных и технических проблем.
3.3	**Владеть:**

3.3.1	способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
3.3.2	способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности
3.3.3	способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ВИДЫ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

4.1 Распределение часов, отведенных на изучение дисциплины по видам занятий и семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		2 (1.2)		Итого	
Недель	18 2/6		17 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	4	4	4	4	8	8
Лабораторные	2	2	2	2	4	4
Практические	2	2	2	2	4	4
Контактная работа (консультации и контроль)	6	6	6	6	12	12
Итого ауд.	8	8	8	8	16	16
Контактная работа	14	14	14	14	28	28
Сам. работа	112	112	94	94	206	206
Часы на контроль	18	18	36	36	54	54
Итого	144	144	144	144	288	288

4.2. Виды контроля

экзамен 1,2 сем.

4.3. Наличие курсового проекта (работы)

Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература
		Раздел 1. Физические основы механики				
1.1	Лек	Механическое движение. Кинематика. Скорость и ускорение. Нормальное и тангенциальное ускорение. Кинематика вращательного движения абсолютно твёрдого тела. Угловая скорость и угловое ускорение, их связь с линейными скоростями и ускорениями точек вращающегося тела. Динамика. Первый закон Ньютона. Инерциальные и неинерциальные системы отсчета. Масса. Импульс. Сила. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. Динамика вращательного движения тела вокруг неподвижной оси. Момент импульса. Момент инерции тела относительно оси. Момент силы. Уравнения динамики вращательного движения твёрдого тела относительно неподвижной оси. Механическая работа и энергия. Мощность. Энергия как универсальная мера различных форм движения и взаимодействия. Кинетическая энергия механической системы. Кинетическая энергия вращающегося тела. Потенциальная энергия. Законы сохранения фундаментальные законы физики. Закон сохранения массы в классической механике. Закон сохранения импульса. Закон сохранения момента импульса. Закон сохранения механической энергии. Общий закон сохранения энергии.	1	2		Л1.1 Л2.1 Л3.1 Э1
1.2	Лаб	1 Физические измерения. Измерительные приборы. Определение плотности твёрдого тела	1	2		Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.3 Э1

1.3	Пр	Законы сохранения и их применение для решения задач механики	1	2		Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.3 Э1
1.4	Ср	Механическое движение. Кинематика. Скорость и ускорение. Нормальное и тангенциальное ускорение. Кинематика вращательного движения абсолютно твёрдого тела. Угловая скорость и угловое ускорение, их связь с линейными скоростями и ускорениями точек вращающегося тела. Динамика. Первый закон Ньютона. Инерциальные и неинерциальные системы отсчета. Масса. Импульс. Сила. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. Динамика вращательного движения тела вокруг неподвижной оси. Момент импульса. Момент инерции тела относительно оси. Момент силы. Уравнения динамики вращательного движения твёрдого тела относительно неподвижной оси. Основы гидродинамики. Общие свойства жидкостей и газов. Давление жидкости. Закон Паскаля. Стационарное течение идеальной жидкости. Уравнение Бернулли. Механическая работа и энергия. Мощность. Энергия как универсальная мера различных форм движения и взаимодействия. Кинетическая энергия механической системы. Кинетическая энергия вращающегося тела. Потенциальная энергия. Законы сохранения фундаментальные законы физики. Закон сохранения массы в классической механике. Закон сохранения импульса. Закон сохранения момента импульса. Закон сохранения механической энергии. Общий закон сохранения энергии. Элементы теории относительности. Преобразования Галилея. Механический принцип относительности. Постулаты специальной теории относительности. Преобразования Лоренца. Релятивистский закон сложения скорости. Элементы релятивистской динамики. Взаимосвязь массы и энергии.	1	14		Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.3 Э1
		Раздел 2. Молекулярно-кинетическая теория				
2.1	Ср	Основные положения молекулярно-кинетической теории. Идеальный газ. Экспериментальные газовые законы. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Элементы статистической физики. Статистические системы. Понятие о функции распределения. Классическая статистика Максвелла Больцмана. Закон Максвелла для распределения молекул идеального газа по скоростям. Средняя скорость молекул. Идеальный газ в силовом поле. Барометрическая формула. Распределение Больцмана для частиц во внешнем потенциальном поле. Его научное и практическое значение в методах очистки воздуха и воды. Экспериментальные законы диффузии, теплопроводности и внутреннего трения. Коэффициенты переноса. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса и его анализ. Критическая точка. Сравнение изотерм Ван-дер-Ваальса с экспериментальными изотермами. Фазовые переходы I и II рода.	1	12		Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.3 Э1
		Раздел 3. Физические основы термодинамики				
3.1	Ср	Внутренняя энергия идеального газа. Теплоёмкость. Работа и теплота как форма обмена энергией между системами. Первый закон термодинамики. Тепловые и холодильные машины. Цикл Карно. КПД идеальной тепловой машины. Второй закон термодинамики. Направленность самопроизвольных процессов. Применение первого и второго закона термодинамики к изопроцессам	1	12		Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.3 Э1
3.2	КРКК	Консультации по темам дисциплины	1	2		Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.3 Э1
		Раздел 4. Электростатика				

4.1	Ср	Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряжённость электрического поля. Графическое изображение электрического поля. Принцип суперпозиции полей. Вектор электростатической индукции. Теорема Гаусса. Применение теоремы Гаусса для вычисления напряжённостей полей в простых случаях. Работа сил электростатического поля. Циркуляция электростатического поля. Электростатическое поле потенциальное поле. Потенциал и разность потенциалов. Связь между потенциалом и напряжённостью электростатического поля. Электрическое поле в веществе. Свободные и связанные заряды в диэлектриках. Типы диэлектриков. Электронная и ориентационная поляризация. Диэлектрическая проницаемость вещества. Сегнетоэлектрики. Пьезоэлектрический эффект. Электроёмкость уединенного проводника. Взаимная ёмкость двух проводников. Конденсатор. Соединение конденсаторов в батареи. Энергия заряженного конденсатора и системы конденсаторов. Энергия электростатического поля. Электростатические фильтры.	1	16		Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.3 Э1
		Раздел 5. Постоянный электрический ток				
5.1	Ср	Электрический ток и его характеристики. Сила тока, плотность тока. Сторонние силы, электродвижущая сила. Обобщённый закон Ома в интегральной форме. Разность потенциалов, напряжение. Сопротивление проводников. Последовательное и параллельное соединение проводников. Сопротивление и его зависимость от температуры. Сверхпроводимость. Работа тока. Мощность. Закон Джоуля Ленца. Законы Ома и Джоуля Ленца в дифференциальной форме.	1	16		Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.3 Э1
		Раздел 6. Электромагнетизм				
6.1	Лек	Опыт Эрстеда. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Вектор напряжённости магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа. Графическое изображение магнитного поля. Закон полного тока (теорема о циркуляции вектора магнитной индукции) для магнитного поля в вакууме и его применение к расчёту магнитного поля. Действие магнитного поля на ток. Закон Ампера. Магнитное взаимодействие параллельных проводников с током. Контур с током в магнитном поле. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Эффект Холла. Масс-спектрометрические методы контроля загрязнения среды.	1	2		Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.3 Э1
6.2	Ср	Поток вектора индукции магнитного поля. Потокосцепление. Работа перемещения проводника с током в магнитном поле. Явление электромагнитной индукции. Опыты Фарадея. Закон Фарадея. Правило Ленца. Вихревые токи Фуко. Явление самоиндукции. Индуктивность контура. Явление взаимной индукции. Токи замыкания и размыкания электрических цепей. Энергия магнитного поля. Материальность магнитного поля.	1	16		Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.3 Э1
		Раздел 7. Магнитные свойства материалов				
7.1	Ср	Магнетики. Классификация магнетиков. Природа диамагнетизма и парамагнетизма. Ферромагнетизм. Свойства ферромагнетиков. Кривая намагничивания. Магнитный гистерезис. Точка Кюри. Квантовая природа ферромагнетизма. Домены. Применение магнетиков в современной технике.	1	12		Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.3 Э1
7.2	КРКК	Консультации по темам дисциплины	1	4		Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.3 Э1
7.3	Ср	Выполнение контрольной работы в соответствии с заданием	1	14		Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1
		Раздел 8. Колебания				

8.1	Лек	Гармонические колебания (механические и электромагнитные) и их характеристики. Дифференциальное уравнение и анализ его решения. Пружинный, физический и математический маятник. Электрический колебательный контур. Энергия гармонических колебаний. Сложение гармонических колебаний одного направления. Биения. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Фигуры Лиссажу.	2	2		Л1.2 Л2.2 Л3.1 Л3.3 Э2
8.2	Пр	Гармонические колебания и их характеристики. Пружинный, физический и математический маятник. Электрический колебательный контур.	2	2		Л1.2 Л2.2 Л3.1 Л3.3 Э2
8.3	Ср	Затухающие колебания (механические и электромагнитные). Дифференциальное уравнение и анализ его решения. Коэффициент затухания. Логарифмический декремент затухания. Добротность колебательной системы. Апериодический процесс. Вынужденные колебания (механические и электромагнитные). Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний и анализ его решения. Амплитуда и фаза вынужденных колебаний. Резонанс. Применение резонанса в современной науке и технике.	2	14		Л1.2 Л2.2 Л3.1 Л3.3 Э2
		Раздел 9. Волновые процессы.				
9.1	Лек	Общие положения теории Максвелла. Система уравнений Максвелла в интегральной форме. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Предсказание Максвеллом единого электромагнитного поля и электромагнитных волн. Общие свойства электромагнитных волн. Энергия, которая переносится электромагнитной волной. Вектор Пойнтинга. Излучения электромагнитных волн. Взаимодействие электромагнитных волн и вещества. Шкала электромагнитных волн.	2	2		Л1.2 Л2.2 Л3.1 Л3.3 Э2
9.2	Ср	Волновые процессы. Поперечные и продольные волны. Уравнение гармонической бегущей волны и анализ его решения. Волновое уравнение. Перенос энергии волной. Вектор Умова. Примеры волновых процессов. Звук. Инфра- и ультразвук.	2	14		Л1.2 Л2.2 Л3.1 Л3.3 Э2
		Раздел 10. Оптика				
10.1	Лаб	Определение длины световой волны с помощью дифракционной решетки на гониометре.	2	2		Л1.2 Л2.2 Л3.1 Л3.3 Э2
10.2	Ср	Геометрическая оптика. Законы геометрической оптики. Отражение и преломление света. Полное внутреннее отражение. Волновая оптика. Интерференция света. Когерентность. Общие условия наблюдения максимумов и минимумов интерференции. Интерференции света на тонких пленках. Интерферометры. Применение интерференции света. Дифракции света. Принцип Гюйгенса Френеля. Дифракционная решётка. Дифракция рентгеновского излучения. Формула Вульфа Брэгга. Поляризация света. Поляризация при отражении света. Закон Брюстера. Двойное лучепреломление. Явление дихроизма. Поляроиды. Искусственная оптическая анизотропия. Эффект Керра. Инженерное применение поляризации света.	2	16		Л1.2 Л2.2 Л3.1 Л3.3 Э2
		Раздел 11. Квантовая оптика				
11.1	Ср	Квантовая оптика. Тепловое излучение и его характеристики. Абсолютно чёрное тело. Закон Кирхгофа. Закон Стефана Больцмана. Распределение энергии в спектре абсолютно черного тела. Закон смещения Вина. Квантовая гипотеза Планка. Формула Планка для теплового излучения. Кванты света фотоны и их характеристика. Фотоэлектрический эффект. Основные законы внешнего фотоэффекта. Уравнения Эйнштейна для внешнего фотоэффекта и квантовое объяснение законов фотоэффекта. Фотоэлементы. Эффект Комптона.	2	10		Л1.2 Л2.2 Л3.1 Л3.3 Э2

11.2	КРКК	Консультации по темам дисциплины	2	2		Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л3.1 Л3.3 Э2
		Раздел 12. Элементы квантовой механики				
12.1	Ср	Элементы квантовой механики. Гипотеза де Бройля. Опыты Дэвиссона и Джермера. Дифракция микрочастиц. Корпускулярно-волновой дуализм частиц вещества. Волновая функция, её статистический смысл и условия, которым она должна удовлетворять. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Уравнение Шрёдингера. Квантовая частица в бесконечно глубокой одномерной потенциальной яме. Квантово-механическая теория атома водорода и водородоподобных атомов. Квантование энергии. Квантовые числа. Квантование орбитальных механического и магнитного моментов. Пространственное квантование. Опыт Штерна и Герлаха. Спин электрона. Принцип Паули. Периодическая системы элементов Менделеева.	2	12		Л1.2 Л2.2 Л3.1 Л3.3 Э2
		Раздел 13. Основы физики твёрдого тела				
13.1	Ср	Определение и классификация твёрдых тел. Кристаллическое состояние. Аморфные тела. Основы зонной теории твёрдых тел. Объяснение зонной теорией разделение твёрдых тел на металлы, полупроводники и диэлектрики. Полупроводники и их зонная структура. Электроны проводимости и дырки. Собственная электропроводность полупроводников и её температурная зависимость. Фотоэлектрические явления в полупроводниках. Терморезисторы. Примесные полупроводники. Акцепторные и донорные примеси. Контактные явления в полупроводниках. Электронно-дырочный переход и его свойства. Полупроводниковый диод. Термоэлектрические явления.	2	12		Л1.2 Л2.2 Л3.1 Л3.3 Э2
		Раздел 14. Элементы физики атомного ядра				
14.1	Ср	Состав атомного ядра. Ядерные силы и их особенности. Характеристики атомного ядра. Энергия связи. Явление радиоактивности. Виды радиоактивного распада. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции. Энергетический эффект ядерной реакции. Цепная ядерная реакция. Ядерный реактор. Вопросы ядерной безопасности. Элементы дозиметрии ионизирующих излучений. Основные характеристики и нормативные данные.	2	6		Л1.2 Л2.2 Л3.1 Л3.3 Э2
14.2	КРКК	Консультации по темам дисциплины	2	4		Л1.2 Л2.2 Л3.1 Л3.3 Э2
14.3	Ср	Выполнение контрольной работы в соответствии с заданием	2	10		Л1.2 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются следующие образовательные технологии:

6.1	Лекция	Является основным видом учебных занятий, составляет основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий: дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины; стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.
6.2	Практическое занятие	Вид учебного занятия, на котором преподаватель организует детальное рассмотрение студентами отдельных теоретических положений учебной дисциплины и формирует умение их практического применения путем индивидуального решения студентом поставленных задач или выполнения сформулированных заданий.
6.3	Лабораторная работа	Вид учебного занятия, на котором студент под руководством преподавателя после предварительного изучения соответствующей методики лично проводит натурные или имитационные эксперименты или исследования с целью практического подтверждения отдельных теоретических положений учебной дисциплины, приобретает умения работать с лабораторным оборудованием и измерительными приборами.

6.4	Консультация	Является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов). Консультация проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и может носить как индивидуальный, так и групповой характер.
6.5	Самостоятельная работа обучающихся	Направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

7.1. Контрольные вопросы для проведения текущего контроля успеваемости

Кинематика
Какие физические модели материальных тел используют в механике?
Перечислите основные характеристики движения, используемые в кинематике.
Что называется средней скоростью движения, мгновенной скоростью? Как направлен вектор мгновенной скорости?
Что характеризуют нормальное и тангенциальное ускорения? Как направлены векторы этих ускорений?
Дайте определение углового перемещения, угловой скорости, углового ускорения. Как направлен вектор угловой скорости, углового ускорения?
Какова связь между линейными и угловыми кинематическими характеристиками?

Динамика
Перечислите основные динамические характеристики поступательного движения. Дайте их определения.
Сформулируйте первый закон Ньютона. Какие системы отсчёта называются инерциальными?
Сформулируйте второй закон Ньютона.
Сформулируйте третий закон Ньютона. Каковы границы применимости законов Ньютона?
Перечислите основные динамические характеристики вращательного движения.
Чему равен момент силы относительно оси?
Чему равен момент импульса твёрдого тела относительно оси вращения?
Запишите основное уравнение динамики вращательного движения твёрдого тела относительно неподвижной оси

Законы сохранения
Сформулируйте закон сохранения импульса системы тел.
Сформулируйте закон сохранения момента импульса.
Дайте определение элементарной механической работы. Как рассчитывается работа постоянной силы? Как можно представить работу графически? Как рассчитывается работа при вращательном движении?
Дайте определение мощности. Как рассчитать мощность при поступательном и вращательном движении?
Дайте определение кинетической энергии. Назовите основные свойства кинетической энергии.
Сформулируйте теорему об изменении кинетической энергии.
Дайте определение потенциальной энергии. Назовите основные свойства потенциальной энергии.
Запишите формулы для расчёта потенциальной энергии упруго деформированной пружины; тела, поднятого на высоту h вблизи поверхности Земли.
Сформулируйте закон сохранения механической энергии системы.

Молекулярная физика
Какой газ называется идеальным? При каких условиях газ можно считать идеальным?
Запишите уравнение состояния идеального газа.
Запишите основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов.
Запишите уравнение, связывающее термодинамическую температуру и среднюю кинетическую энергию поступательного движения молекул.
Запишите барометрическую формулу Лапласа.
Какой процесс называется изотермическим, изохорным, изобарным? Запишите законы, которым подчиняются эти изопроцессы.
Какой процесс называется адиабатным? Запишите уравнение Пуассона для адиабатного процесса.

Термодинамика
Что называется термодинамической системой?
Запишите выражение для работы, совершаемой системой при изменении объёма.
Сформулируйте закон равнораспределения энергии по степеням свободы.
Дайте определение внутренней энергии. Из чего складывается внутренняя энергия идеального газа? Запишите формулу для расчёта внутренней энергии идеального газа.
Что называется количеством тепла? Дайте определение теплоёмкости тела, молярной теплоёмкости, удельной теплоёмкости. Запишите формулы для расчёта молярной теплоёмкости идеального газа в изохорном и изобарном процессе.
Сформулируйте и запишите первое начало термодинамики.
Как рассчитывается работа идеального газа при изотермическом, изобарном и адиабатном процессах?

Какой цикл называется циклом Карно? Как рассчитывается кпд цикла Карно?
Как рассчитывается изменение энтропии в случае обратимых процессов?

Электростатика
Перечислите основные свойства электрического заряда.
Сформулируйте и запишите закон Кулона. Каковы границы применимости этого закона?
Что является источником электростатического поля? Каким образом можно обнаружить наличие электростатического поля?
Что называется электрическим полем? Назовите основные характеристики электрического поля. Какое поле называется однородным?
Дайте определение напряжённости электрического поля. Запишите формулу для расчёта напряжённости электрического поля, создаваемого точечным зарядом.
Дайте определение потенциала электрического поля. Запишите формулу для расчёта потенциала электрического поля, создаваемого точечным зарядом.
Как связаны напряжённость и потенциал в общем случае? Запишите формулу, связывающую напряжённость и потенциал однородного электрического поля.
Какие вещества относят к диэлектрикам?
Что понимают под поляризацией диэлектрика?
Как диэлектрик влияет на электрическое поле? Что называется диэлектрической проницаемостью вещества?
Какие вещества относятся к проводникам? Как проводник влияет на электрическое поле?
Дайте определение электроёмкости уединенного проводника. Запишите формулу для расчёта электроёмкости уединенного шара.
Какое устройство называется конденсатором? Как он обозначается на схемах? Дайте определение электроёмкости конденсатора. Как рассчитывается ёмкость плоского конденсатора?
Как рассчитывается ёмкость батареи конденсаторов при их последовательном и параллельном соединениях? Какие соотношения выполняются для заряда и напряжения?
Запишите формулы для расчёта энергии электрического поля. Дайте определение объёмной плотности энергии. Запишите формулу для расчёта объёмной плотности энергии электрического поля.

Законы постоянного тока
Что называется электрическим током? Каковы условия существования электрического тока?
Дайте определение силы тока и плотности тока. Как они связаны между собой?
Какой участок цепи называется однородным? Сформулируйте и запишите закон Ома для однородного участка цепи.
Как сопротивление однородного проводника зависит от материала проводника и его геометрических размеров? Дайте определение удельного сопротивления.
Как сопротивление проводника зависит от температуры? Что называется температурным коэффициентом сопротивления?
Какой участок цепи называется неоднородным? Запишите закон Ома для неоднородного участка цепи.
Запишите закон Ома для замкнутой цепи.
Запишите и сформулируйте закон Ома в дифференциальной форме.
Запишите формулы для расчёта работы и мощности постоянного тока. Запишите и сформулируйте закон Джоуля Ленца.

Электромагнетизм
Что является источником магнитного поля? Каким образом можно обнаружить наличие магнитного поля?
Дайте определение магнитной индукции. Как определяется направление вектора магнитной индукции?
Сформулируйте принцип суперпозиции для магнитных полей.
Как графически изображаются магнитные поля? Какое поле называется однородным?
Какое действие оказывает магнитное поле на проводник с током? Запишите формулу для расчёта силы Ампера.
Какое действие оказывает магнитное поле на движущийся заряд? Запишите формулу для расчёта силы Лоренца.
В чём заключается эффект Холла? Запишите формулы для расчёта холловской разности потенциалов, постоянной Холла.
В чём заключается процесс намагничивания вещества?
Какие вещества называются диа-, пара-, ферромагнетиками?
Перечислите основные свойства ферромагнетиков.

Явление электромагнитной индукции
В чём заключается явление электромагнитной индукции? Запишите закон Фарадея для эдс индукции. Сформулируйте правило Ленца.
Дайте определение индуктивности. Запишите формулу для расчёта индуктивности соленоида.
В чём заключается явление самоиндукции? Запишите формулу для расчёта эдс самоиндукции.
В чём заключается явление взаимной индукции?
Объясните принцип работы генератора переменного тока. Приведите примеры использования явления электромагнитной индукции.
Как рассчитывается энергия магнитного поля? Как рассчитывается объёмная плотность энергии магнитного п

Механические колебания
Какие процессы называются колебательными? Какие колебания называются свободными?

Дайте определение амплитуды колебаний, частоты, циклической частоты, фазы колебаний.
Какие колебания называются гармоническими? Запишите уравнение гармонических колебаний.
Запишите формулы для расчёта периода колебаний пружинного, физического и математического маятников.
Как сложить два гармонических колебания одного направления и одинаковой частоты методом векторной диаграммы?
В каком случае при сложении колебаний возникают биения?
Какие колебания называются затухающими? Дайте определения основных характеристик затухающих колебаний.
Запишите закон изменения амплитуды для затухающих колебаний.
Какие колебания называются вынужденными? Запишите закон изменения координаты для случая установившихся колебаний.
В чём заключается явление резонанса? Запишите формулы для расчёта резонансной частоты.
Нарисуйте схему идеального колебательного контура. Как рассчитывается период колебаний идеального колебательного контура?
Нарисуйте схему колебательного контура, в котором происходят затухающие колебания. Запишите закон изменения заряда.
Нарисуйте схему колебательного контура, в котором происходят вынужденные колебания. Запишите закон изменения заряда для случая установившихся колебаний.
Как рассчитывается частота вынуждающей эдс, при которой сила тока достигает максимального значения (резонансная частота)?

Волны
Какой процесс называется волной? Чем продольная волна отличается от поперечной?
Дайте определение длины волны. Запишите формулу, связывающую длину волны с периодом колебаний и скоростью распространения волны.
Запишите уравнение плоской монохроматической волны. Какая скорость называется фазовой?
Что называется плотностью потока энергии (вектором Умова)? Как плотность потока энергии связана с объёмной плотностью энергии?
Какие волны называются стоячими? В чём отличие стоячей волны от бегущей?
Из каких теоретических предпосылок вытекает существование электромагнитных волн? Запишите уравнение плоской монохроматической электромагнитной волны.
Перечислите основные свойства электромагнитных волн.
Запишите формулу для расчёта скорости распространения электромагнитных волн в однородной изотропной среде.
Что называется вектором Пойнтинга? Запишите формулы для расчёта мгновенного и среднего значения вектора Пойнтинга.

Волновая оптика
В чём заключается явление интерференции? Какие волны называются когерентными? Какими способами можно получить когерентные волны?
Запишите условия усиления и ослабления света при интерференции волн от двух когерентных точечных источников.
В чём заключается явление дифракции? Запишите условие главных максимумов для дифракции на дифракционной решётке.
Запишите формулу для расчёта разрешающей способности дифракционной решётки.
В чём заключается явление поляризации? Каким волнам, поперечным или продольным, свойственно это явление?
Чем отличается поляризованный свет от естественного?
Сформулируйте и запишите закон Малюса.
Сформулируйте и запишите закон Брюстера.

Квантовая оптика
Какое излучение называется тепловым? Какова основная особенность теплового излучения по сравнению с другими видами излучения?
Сформулируйте закон Кирхгофа для теплового излучения. Запишите соответствующую формулу.
Сформулируйте закон Стефана – Больцмана. Запишите соответствующую формулу.
Сформулируйте закон смещения Вина. Запишите соответствующую формулу.
Сформулируйте второй закон Вина. Запишите соответствующую формулу.
В чём суть гипотезы Планка?
Что такое фотон? Назовите основные свойства фотона. Запишите формулы для расчёта энергии и импульса фотона.
В чём заключается явление внешнего фотоэффекта? Запишите уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.
Сформулируйте законы внешнего фотоэффекта. Как они объясняются на основе квантовых представлений о природе света?

Волновые свойства микрочастиц
В чём сущность гипотезы де Бройля? Запишите формулу для расчёта длины волны де Бройля.
Запишите соотношения неопределённостей Гейзенберга для координат и импульсов. В чём их физический смысл?
В чём состоит статистическая интерпретация волновой функции, предложенная Борном?
Запишите уравнение Шрёдингера для стационарных состояний.
Запишите уравнение Шрёдингера для электрона, находящегося в водородоподобном ионе.
Какими квантовыми числами определяется состояния электрона в атоме? Укажите возможные значения квантовых чисел. С какими динамическими характеристиками связаны эти числа?

Запишите выражение для собственных значений энергии. Изобразите графически энергетический спектр атома водорода.
Что представляет собой оптический спектр атома водорода? На схеме энергетических уровней изобразите переходы, соответствующие различным спектральным сериям. Запишите формулу, по которой рассчитываются соответствующие длины волн.
Сформулируйте принцип Паули.
Поясните последовательность заполнения электронных оболочек многоэлектронных атомов.
Основы физики твёрдого тела
Дайте определение собственных полупроводников. Приведите примеры.
Изобразите схематично зонную структуру собственного полупроводника. Как заполнены его энергетические зоны при температуре, близкой к абсолютному нулю и при температуре, отличной от нуля?
Какова природа носителей тока в собственных полупроводниках? Поясните, что называется «дыркой».
Как зависит проводимость собственных полупроводников от температуры? Приведите соответствующую формулу и график.
Сравните зависимость проводимости собственных полупроводников от температуры с соответствующей зависимостью для металлов. Приведите соответствующую формулу и график для металлов.
Назовите типы примесной проводимости. Как возникает примесная проводимость? Приведите примеры.
Какое явление называется внутренним фотоэффектом? При каком условии возникает внутренний фотоэффект? Чем внутренний фотоэффект отличается от внешнего?
Что такое p-n–переход? Какими свойствами он обладает?
Приведите вольт-амперную характеристику полупроводникового диода.

Элементы физики атомного ядра
Какие частицы входят в состав ядра? Назовите основные характеристики ядра.
Что называется дефектом массы? Запишите формулу для расчёта дефекта массы.
Что называется энергией связи ядра, удельной энергией связи? Запишите формулы, по которым они рассчитываются.
Что называется ядерной реакцией? Какие законы выполняются при ядерных реакциях?
Как рассчитывается энергетический выход ядерной реакции? Какие реакции называются экзотермическими, а какие – эндотермическими?
В чём заключается явление радиоактивности? Перечислите виды радиоактивного распада. В чём состоит сущность этих процессов?
Запишите закон радиоактивного распада. Каковы границы применимости закона радиоактивного распада?
Что такое период полураспада? Как он связан с постоянной распада?
Что называется активностью радиоактивного вещества, удельной активностью? Запишите закон изменения активности.

7.2. Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

1-й семестр
Основные кинематические и динамические характеристики поступательного движения.
Уравнения, описывающие различные виды движения и их графическое представление.
Законы действия сил в механике. Законы Ньютона.
Работа и мощность. Законы сохранения и их применение.
Динамика вращательного движения: основные характеристики, основное уравнение динамики вращательного движения.
Идеальный газ. Уравнение состояния идеального газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов.
Законы термодинамики. Их применение к изопроцессам.
Тепловые машины. Циклы. Кпд тепловых машин.
Закон Кулона. Электрическое поле, его характеристики.
Вещество в электрическом поле. Диэлектрики, проводники.
Электроёмкость. Конденсаторы. Энергия электрического поля.
Законы постоянного тока.
Магнитное поле и его характеристики.
Действие магнитного поля: сила Ампера, сила Лоренца; вращающий момент, действующий на контур с током.
Явление электромагнитной индукции, самоиндукция, взаимоиндукция.
Магнитное поле в веществе.

2-й семестр
Колебания: основные характеристики, дифференциальные уравнения и их решения для гармонических, затухающих и вынужденных колебаний.
Графическое представление колебаний. Сложение колебаний.
Упругие волны: классификация, характеристики. Уравнение плоской монохроматической волны.
Интерференция волн. Стоячие волны.
Система уравнений Максвелла.
Электромагнитные волны и их свойства. Шкала электромагнитных волн.
Интерференция и дифракция света.
Поляризация света.
Тепловое излучение. Законы теплового излучения.
Фотоэлектрический эффект. Законы фотоэффекта.

Элементы квантовой механики: гипотеза де Бройля, уравнение Шрёдингера, соотношение неопределённостей.
Атом водорода и водородоподобные ионы. Квантовые числа. Квантование динамических характеристик.
Зонная теория твёрдых тел.
Собственная и примесная проводимость полупроводников.
Контактные явления.
Состав и размеры ядер. Дефект массы. Энергия связи.
Ядерные реакции, радиоактивность

7.3. Тематика письменных работ

Курсовой проект (работа) по дисциплине учебным планом не предусмотрен.

7.4. Критерии оценивания

Экзамен
Текущий контроль знаний обучающегося осуществляется по результатам выполнения и защиты лабораторных работ, контрольных заданий и текущих опросов на лекциях.
Защита лабораторных работ и контрольных заданий проводится в виде собеседования. Выполнение всех лабораторных работ и контрольных заданий, предусмотренных рабочей программой дисциплины, является обязательным.
Необходимое условие для допуска к экзамену: выполнение, предоставление и защита отчётов по всем лабораторным работам, предусмотренным рабочей программой дисциплины; выполнение всех контрольных заданий.
По результатам экзамена обучающемуся выставляются следующие оценки:
«Отлично» - обучающийся в полном объёме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос; безошибочно находит решения заданий, предусмотренных программой обучения; успешно выполнил предусмотренные программой обучения задания;
«Хорошо» - обучающийся хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос; уверенно находит решения заданий, предусмотренных программой обучения; успешно выполнил предусмотренные программой обучения задания;
«Удовлетворительно» - обучающийся поверхностно знает материал основных разделов и тем учебной дисциплины, допускает неточности в ответе на вопрос; затрудняется с нахождением решения некоторых заданий, предусмотренных программой обучения; предусмотренные программой обучения задания выполнены с неточностями;
«Неудовлетворительно» - обучающийся не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы; не умеет находить решения большинства предусмотренных программой обучения заданий; не все задания, предусмотренные программой обучения, выполнены удовлетворительно.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1. Рекомендуемая литература

Л3.1	Волков А. Ф. Методические указания к организации самостоятельной работы по физике [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для обучающихся по направлениям подготовки 10.03.01 "Информационная безопасность", 11.03.01 "Радиотехника", 11.03.02 "Инфокоммуникационные технологии и системы связи", 11.03.04 "Электроника и наноэлектроника", 12.03.01 "Приборостроение", 15.03.04 "Автоматизация технологических процессов и производств", 27.03.04 "Управление в технических системах" всех форм обучения. - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2023. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/23/m9025.pdf
Л3.2	Лумпиева Т. П., Волков А. Ф., Ветчинов А. В. Методические указания по выполнению индивидуальных заданий по физике [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для обучающихся заочной формы обучения всех специальностей и направлений подготовки по программам "специалитет" и "бакалавриат". - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2021. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/21/m7380.pdf
Л3.3	Лумпиева Т. П., Волков А. Ф. Методические указания к выполнению лабораторных работ по физике [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для обучающихся всех специальностей и направлений подготовки по образовательным программам "специалитет" и "бакалавриат". - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2021. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/21/m7381.pdf
Л1.1	Волков, А. Ф., Лумпиева, Т. П. Курс физики. В 2 томах. Т.1. Физические основы механики. Молекулярная физика и термодинамика. Электростатика. Постоянный электрический ток. Электромагнетизм [Электронный ресурс]:учебное пособие для обучающихся образовательных учреждений высшего профессионального образования. - Донецк: Донецкий национальный технический университет, 2019. - 300 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/105812.html
Л1.2	Волков, А. Ф., Лумпиева, Т. П. Курс физики. В 2 томах. Т.2. Колебания и волны. Волновая и квантовая оптика. Элементы квантовой механики. Основы физики твёрдого тела. Элементы физики атомного ядра [Электронный ресурс]:учебное пособие для обучающихся образовательных учреждений высшего профессионального образования. - Донецк: Донецкий национальный технический университет, 2019. - 280 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/105813.html
Л2.1	Лумпиева Т. П., Русакова Н. М., Волков А. Ф. Практикум по физике. Решение задач [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:учебное пособие для вузов. - Донецк: ООО "Технопарк ДонГТУ "УНИТЕХ", 2017. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/17/cd7846.pdf

Л2.2	Лумпиева Т. П., Русакова Н. М., Волков А. Ф. Практикум по физике. Решение задач [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:учебное пособие для вузов. - Донецк: ООО "Технопарк ДонГТУ "УНИТЕХ", 2017. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/17/cd7847.pdf
8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"	
Э1	Дистанционный курс "Физика часть 1" http://dist.donntu.ru/course/view.php?id=512
Э2	Дистанционный курс "Физика часть 2" http://dist.donntu.ru/course/view.php?id=514
8.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства	
8.3.1	OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0, Grub loader for ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3, Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) - лицензия GNU GPL
8.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	
8.4.1	ЭБС ДОННТУ
8.4.2	ЭБС IPR SMART
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
9.1	Аудитория 1.001 - Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации : мультимедийное оборудование: компьютер, мультимедийный проектор, экран; специализированная мебель: доска аудиторная, столы аудиторные, стулья ученические; демонстрационные стенды и плакаты
9.2	Аудитория 2.138 - Читальный зал Научно-технической библиотеки – помещение для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации : Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДонНТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPR SMART), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств.
9.3	Аудитория 9.206 - Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, лабораторных и практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : парты 3-х местные, стол аудиторный, стул аудиторный, доска аудиторная
9.4	Аудитория 9.307 - Учебная лаборатория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : комплект переносного мультимедийного оборудования (ноутбук, мультимедийный проектор), экран; доска аудиторная, кафедра, стол аудиторный, стул аудиторный, парты 2-х местные; набор принадлежностей для опытов по механике, электродинамике, молекулярной физике и термодинамике, оптике; учебные стенды

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 67DDD7B808F801BCE954ABD11F939A51
Владелец: КАРАКОЗОВ АРТУР АРКАДЬЕВИЧ

Действителен: с 15.05.2023 до 07.08.2024

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор

А. А. Каракозов

Б1.О.18 Высшая математика

рабочая программа дисциплины (модуля)

Кафедра: **Высшая математика им.В.В.Пака**

Направление подготовки: **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Направленность (профиль) / специализация: **Электроснабжение**

Уровень высшего образования: **Бакалавриат**

Форма обучения: **заочная**

Общая трудоемкость: **16 з.е.**

Составитель(и):
Волчкова Н.П.

Донецк, 2024 г.

Рабочая программа дисциплины «Высшая математика»

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) / специализация «Электроснабжение» для 2024 года приёма.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цель:	Усвоение фундаментальных знаний в области математики и приобретение умения пользоваться соответствующим математическим аппаратом.
Задачи:	
1.1	формирование и развитие математического мышления, высокой математической культуры,
1.2	освоение математических методов и основ математического моделирования

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1	Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана.
2.2	**Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):**
2.2.1	Курс математики средней школы
2.3	**Дисциплины (модули), практики и ГИА, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.3.1	Инженерная графика
2.3.2	Физика
2.3.3	Теоретическая механика
2.3.4	Прикладная механика
2.3.5	Теоретические основы электротехники
2.3.6	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-3 : Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

ОПК-3.1 : Применяет математический аппарат при решении прикладных и научных задач в своей профессиональной деятельности.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	основные понятия высшей математики, их символику и обозначения; методы, способы исследования и решения математических задач; основные формулы высшей математики и правила их применения; основные алгоритмы решения стандартных задач.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	свободно пользоваться формулами высшей математики; свободно решать стандартные задачи; применять основные математические методы для решения фундаментальных и прикладных задач в области профессиональной деятельности.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	техникой выполнения математических вычислений; математическими методами исследования; основами интерпретации полученных материалов.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ВИДЫ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

4.1 Распределение часов, отведенных на изучение дисциплины по видам занятий и семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		2 (1.2)		3 (2.1)		Итого	
Недель	18 2/6		17 2/6		18 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	6	6	6	6	4	4	16	16
Практические	8	8	8	8	4	4	20	20
Контактная работа (консультации и контроль)	6	6	6	6	6	6	18	18
Итого ауд.	14	14	14	14	8	8	36	36
Контактная работа	20	20	20	20	14	14	54	54
Сам. работа	214	214	142	142	112	112	468	468
Часы на контроль	18	18	18	18	18	18	54	54
Итого	252	252	180	180	144	144	576	576

4.2. Виды контроля

экзамен 1,2,3 сем.

4.3. Наличие курсового проекта (работы)

Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература
		Раздел 1. Линейная алгебра				
1.1	Лек	Матрицы и операции над ними. Определители и их свойства.	1	2	ОПК-3.1	Л1.1 Л2.1
1.2	Пр	Действия над матрицами. Вычисление определителей.	1	2	ОПК-3.1	Л1.1 Л2.1 Л3.2
1.3	Ср	Применение определителей к решению систем линейных алгебраических уравнений. Формулы Крамера. Обратная матрица. Решение систем линейных алгебраических уравнений матричным методом. Общий случай систем линейных алгебраических уравнений. Теорема Кронекера-Капелли. Метод Гаусса решения систем линейных алгебраических уравнений. Однородные системы.	1	42	ОПК-3.1	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2
		Раздел 2. Векторная алгебра				
2.1	Лек	Векторы. Линейные операции над векторами.	1	1	ОПК-3.1	Л1.1 Л2.1
2.2	Пр	Способы задания векторов и действия над ними.	1	1	ОПК-3.1	Л1.1 Л2.1 Л3.2
2.3	Ср	Линейная зависимость и независимость векторов. Базис. Проекция вектора на ось. Прямоугольная система координат. Способы задания вектора. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов: определение, смысл, свойства, вычисление в декартовых координатах, приложения.	1	42	ОПК-3.1	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2
		Раздел 3. Аналитическая геометрия				
3.1	Лек	Уравнение поверхности. Сфера. Плоскость.	1	1	ОПК-3.1	Л1.1 Л2.1
3.2	Пр	Решение задач на виды плоскости в пространстве.	1	1	ОПК-3.1	Л1.1 Л2.1 Л3.2
3.3	Ср	Взаимное расположение плоскостей. Прямая в пространстве. Взаимное расположение прямых в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве. Прямая на плоскости. Кривые второго порядка. Канонические уравнения окружности, эллипса, гиперболы и параболы. Полярная система координат.	1	42	ОПК-3.1	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2
		Раздел 4. Введение в математический анализ				

4.1	Лек	Постоянные и переменные величины. Функция. Числовые последовательности и их пределы. Предел функции в точке и на бесконечности. Свойства функций, имеющих конечные пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие функции.	1	1	ОПК-3.1	Л1.1 Л2.1
4.2	Пр	Основные элементарные функции. Вычисление пределов числовых последовательностей и функций.	1	2	ОПК-3.1	Л1.1 Л2.1 Л3.2
4.3	Ср	Сравнение бесконечно малых. Неопределенности и их раскрытие. Первый и второй замечательные пределы. Непрерывность функций в точке и на промежутке. Непрерывность элементарных функций. Свойства. Односторонние пределы. Точки разрыва функций и их классификация.	1	42	ОПК-3.1	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2
		Раздел 5. Дифференциальное исчисление функций одной переменной				
5.1	Лек	Производная функции. Геометрический и механический смысл производной. Уравнения касательной и нормали к кривой. Основные правила и формулы дифференцирования.	1	1	ОПК-3.1	Л1.1 Л2.1
5.2	Пр	Производная функции. Вычисление производных.	1	2	ОПК-3.1	Л1.1 Л2.1 Л3.2
5.3	Ср	Производная неявной и параметрически заданной функции. Производные высших порядков. Дифференциал функции. Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталя. Монотонность функции. Экстремумы (необходимое и достаточное условия). Наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке. Выпуклость и вогнутость графика функции. Точки перегиба. Асимптоты плоских кривых. Общая схема исследования функции и построения графика.	1	34	ОПК-3.1	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2
5.4	Ср	Выполнение контрольной работы	1	12	ОПК-3.1	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.4
5.5	КРКК	Консультации по темам дисциплины	1	4	ОПК-3.1	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2
5.6	КРКК	Сдача экзамена по дисциплине	1	2	ОПК-3.1	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2
		Раздел 6. Неопределенный интеграл				
6.1	Лек	Первообразная функции. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица неопределенных интегралов. Непосредственное интегрирование. Замена переменной.	2	2	ОПК-3.1	Л1.1 Л2.1
6.2	Пр	Табличные интегралы. Непосредственное интегрирование. Замена переменной в неопределенном интеграле.	2	2	ОПК-3.1	Л1.1 Л2.1 Л3.2
6.3	Ср	Интегрирование по частям. Интегрирование выражений, содержащих квадратный трехчлен. Многочлен и его корни. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование тригонометрических выражений. Универсальная тригонометрическая подстановка. Интегрирование некоторых иррациональностей. Тригонометрические подстановки.	2	28	ОПК-3.1	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2
		Раздел 7. Определенный интеграл				
7.1	Лек	Определенный интеграл и его свойства. Формула Ньютона – Лейбница.	2	1	ОПК-3.1	Л1.1 Л2.1
7.2	Пр	Вычисление определенных интегралов.	2	1	ОПК-3.1	Л1.1 Л2.1 Л3.2
7.3	Ср	Методы вычисления определенного интеграла. Вычисление площадей плоских фи-гур, длины дуги плоской кривой. Вычисление объемов и площадей поверхности тел вращения. Несобственные интегралы I и II рода. Признаки сходимости.	2	28	ОПК-3.1	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2
		Раздел 8. Функции нескольких переменных				
8.1	Лек	Функции нескольких переменных. Предел и непрерывность. Частные производные первого порядка.	2	1	ОПК-3.1	Л1.1 Л2.1
8.2	Пр	Функции нескольких переменных. Нахождение частных производных.	2	1	ОПК-3.1	Л1.1 Л2.1 Л3.2

8.3	Ср	Дифференцируемость и полный дифференциал функции. Производные дифференциалы высших порядков. Производная сложной функции. Производная функции, заданной неявно. Производная по данному направлению, градиент. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Экстремумы функций двух переменных. Необходимое и достаточное условия существования экстремума. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области. Условный экстремум.	2	28	ОПК-3.1	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2
		Раздел 9. Дифференциальные уравнения				
9.1	Лек	Дифференциальные уравнения. Общие понятия. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения первого порядка: с разделяющимися переменными, однородные.	2	1	ОПК-3.1	Л1.1 Л2.1
9.2	Пр	Решение дифференциальных уравнений первого порядка.	2	2	ОПК-3.1	Л1.1 Л2.1 Л3.2
9.3	Ср	Дифференциальные уравнения первого порядка: линейные, Бернулли. Дифференциальные уравнения высших порядков. Уравнения, допускающие понижения порядка. Линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка. Свойства решений линейных однородных уравнений 2-го порядка. Линейная зависимость и независимость системы функций. Определитель Вронского и его свойства. Структура общего решения линейного однородного дифференциального уравнения (ЛОДУ). ЛОДУ второго порядка с постоянными коэффициентами. Структура общего решения линейного неоднородного дифференциального уравнения (ЛНДУ). ЛНДУ второго порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида. Метод вариации произвольных постоянных. Системы дифференциальных уравнений. Интегрирование нормальных систем.	2	28	ОПК-3.1	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2
		Раздел 10. Ряды				
10.1	Лек	Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Необходимое условие сходимости числового ряда. Признаки сходимости рядов с положительными членами: признаки сравнения, признак Даламбера, радикальный и интегральный признаки Коши.	2	1	ОПК-3.1	Л1.1 Л2.1
10.2	Пр	Исследование сходимости числовых рядов. Необходимое условие сходимости ряда. Признаки сходимости положительных рядов.	2	2	ОПК-3.1	Л1.1 Л2.1 Л3.2
10.3	Ср	Знакопеременные ряды. Знакочередующиеся ряды. Признак Лейбница. Абсолютно и условно сходящиеся ряды. Функциональные ряды. Область сходимости. Степенные ряды. Теорема Абеля. Интервал сходимости. Радиус сходимости. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение элементарных функций в ряд Маклорена. Применение степенных рядов. Тригонометрические ряды. Разложение функций в ряд Фурье (периодических функций с периодом 2π, периодических функций с произвольным периодом, непериодических функций).	2	18	ОПК-3.1	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2
10.4	Ср	Выполнение контрольной работы	2	12	ОПК-3.1	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.4
10.5	КРКК	Консультации по темам дисциплины	2	4	ОПК-3.1	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2
10.6	КРКК	Сдача экзамена по дисциплине	2	2	ОПК-3.1	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2
		Раздел 11. Кратные и криволинейные интегралы				
11.1	Лек	Двойные интегралы и их свойства. Вычисление двойных интегралов.	3	1	ОПК-3.1	Л1.1 Л2.1
11.2	Пр	Вычисление двойных интегралов.	3	1	ОПК-3.1	Л1.1 Л2.1 Л3.2
11.3	Ср	Применение двойных интегралов. Криволинейные интегралы. Вычисление криволинейных интегралов. Теорема Грина. Применение криволинейных интегралов.	3	28	ОПК-3.1	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2
		Раздел 12. Функции комплексной переменной				

12.1	Лек	Комплексные числа. Функции комплексной переменной, предел, непрерывность. Ряды с комплексными членами.	3	1	ОПК-3.1	Л1.1 Л2.1
12.2	Пр	Действия на комплексными числами, формы записи. Функции комплексной переменной, предел, непрерывность.	3	1	ОПК-3.1	Л1.1 Л2.1 Л3.2
12.3	Ср	Производная ФКП, условия Коши-Римана. Интегрирование ФКП. Теорема Коши. Формула Коши. Ряды Тейлора и Лорана. Изолированные особые точки, их классификация. Вычеты и их применение.	3	28	ОПК-3.1	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2
		Раздел 13. Операционное исчисление				
13.1	Лек	Оригинал и изображение (преобразование Лапласа). Свойства изображения. Таблица изображений.	3	1	ОПК-3.1	Л1.1 Л2.1
13.2	Пр	Оригинал и изображение. Нахождение оригиналов и изображений.	3	1	ОПК-3.1	Л1.1 Л2.1 Л3.2
13.3	Ср	Основные теоремы операционного исчисления. Приложения операционного исчисления.	3	28	ОПК-3.1	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2
		Раздел 14. Теория вероятностей				
14.1	Лек	Элементы комбинаторики. Предмет теории вероятностей. Случайные события. Определение вероятности.	3	1	ОПК-3.1	Л1.1 Л2.1
14.2	Пр	Решение комбинаторных задач, задач на классическое определение вероятностей.	3	1	ОПК-3.1	Л1.1 Л2.1 Л3.2
14.3	Ср	Теоремы сложения и умножения вероятностей. Полная вероятность. Формула Байеса. Формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Лапласа. Формула Пуассона. Дискретные и непрерывные СВ. Функции распределения и плотности. Числовые характеристики СВ (математическое ожидание, дисперсия). Стандартные законы распределения СВ (равномерный, биномиальный, Пуассона, экспоненциальный, нормальный).	3	16	ОПК-3.1	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2
14.4	Ср	Выполнение контрольной работы	3	12	ОПК-3.1	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4
14.5	КРКК	Консультации по темам дисциплины	3	4	ОПК-3.1	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2
14.6	КРКК	Сдача экзамена по дисциплине	3	2	ОПК-3.1	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются следующие образовательные технологии:

6.1	Лекция	Является основным видом учебных занятий, составляет основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий: дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины; стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.
6.2	Практическое занятие	Вид учебного занятия, на котором преподаватель организует детальное рассмотрение студентами отдельных теоретических положений учебной дисциплины и формирует умение их практического применения путем индивидуального решения студентом поставленных задач или выполнения сформулированных заданий.
6.3	Консультация	Является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов). Консультация проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и может носить как индивидуальный, так и групповой характер.
6.4	Самостоятельная работа обучающихся	Направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

7.1. Контрольные вопросы для проведения текущего контроля успеваемости

Раздел 1. Линейная алгебра.

1. Дайте определение матрицы. Какие виды матриц вы знаете?
2. Назовите линейные операции над матрицами. Как выполняют умножение матрицы на матрицу?
3. Что такое определитель? Перечислите свойства определителей. Как вычисляются определители?

4. В чем состоит метод Крамера решения систем линейных алгебраических уравнений?
5. Дайте определение обратной матрицы. Как найти матрицу, обратную к данной?
6. В чем состоит матричный метод решения систем линейных алгебраических уравнений?
7. Сформулируйте теорему Кронекера-Капелли.
8. В чем состоит метод Гаусса решения систем линейных алгебраических уравнений?
9. Для решения каких систем линейных алгебраических уравнений можно применять метод Гаусса?

Раздел 2. Векторная алгебра.
1. Что такое вектор? Какие способы задания векторов вы знаете?
2. Назовите линейные операции над векторами.
3. Дайте определение скалярного произведения векторов. Какими свойствами обладает скалярное произведение векторов?
4. Как вычислять скалярное произведение в координатах.Назовите приложениях скалярного произведения.
5. Дайте определение векторного произведения векторов. Какими свойствами обладает векторное произведение?
6. Запишите формулу для вычисления векторного произведения через координаты перемножаемых векторов.
7. Расскажите о приложениях векторного произведения векторов.
8. Дайте определение смешанного произведения векторов. Какими свойствами обладает смешанное произведение?
9. Запишите формулу для вычисления смешанного произведения через координаты перемножаемых векторов.
10. Расскажите о приложениях смешанного произведения векторов.

Раздел 3. Аналитическая геометрия.
1. Какие уравнения плоскости вы знаете?
2. Запишите формулу для вычисления угла между плоскостями.
3. Сформулируйте условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей.
4. Какие уравнения прямой в пространстве вы знаете?
5. Запишите формулу для вычисления угла между прямыми в пространстве.
6. Сформулируйте условия параллельности и перпендикулярности прямых в пространстве.
7. Каким может быть взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве?
8. Какие уравнения прямой на плоскости вы знаете?
9. Запишите формулу для вычисления угла между прямыми на плоскости.
10. Сформулируйте условия параллельности и перпендикулярности прямых на плоскости.
11. Какие линии называют кривыми второго порядка? Запишите уравнение окружности.
12. Запишите канонические уравнение эллипса, гиперболы, параболы.

Раздел 4. Введение в математический анализ.
1. Дайте определение функции. Какие способы задания функции вы знаете?
2. Перечислите основные элементарные функции.
3. Дайте определение предела функции в точке и предела функции на бесконечности.
4. Какие функции называются бесконечно малыми (бесконечно большими)?
5. Сформулируйте основные теоремы о пределах.
6. Опишите основные виды неопределенностей и как их раскрывать.
7. Запишите формулу первого замечательного предела. Какую неопределенность он раскрывает?
8. Запишите формулу второго замечательного предела. Какую неопределенность он раскрывает?
9. Какие следствия второго замечательного предела вы знаете?
10. Дайте определение непрерывности функции в точке, в интервале, на отрезке.
11. Какие точки называют точками разрыва функции? Дайте классификацию точек разрыва.

Раздел 5. Дифференциальное исчисление функций одной переменной.
1. Дайте определение производной функции.
2. В чем заключается геометрический смысл производной?
3. Запишите уравнения касательной и нормали к графику функции в данной точке.
4. В чем заключается механический смысл производной?
5. Сформулируйте основные правила дифференцирования.
6. Как находят производную сложной функции?
7. Запишите производные основных элементарных функций.
8. Дайте определение дифференциала функции. По какой формуле он вычисляется?
9. В чем заключается геометрический смысл дифференциала функции?
10. В чем заключается инвариантность формы первого дифференциала?
11. Сформулируйте правило Лопиталя раскрытия неопределенностей.
12. Даете определение возрастающей (убывающей) функции.
13. Сформулируйте необходимое и достаточное условия возрастания и убывания функции.
14. Даете определение точек экстремума и экстремумов функции.
15. Сформулируйте необходимое и достаточные условия экстремума.
16. Как находят наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке?
17. Даете определение выпуклой (вогнутой) кривой.
18. Сформулируйте достаточное условие выпуклости и вогнутости кривой.
19. Что такое точки перегиба графика функции?
20. Сформулируйте необходимое и достаточное условия существования точек перегиба.
21. Что такое асимптоты графика функции?
22. Как находят вертикальные, наклонные и горизонтальные асимптоты графика функции?
23. Какова общая схема исследования функции и построения графика?

Раздел 6. Неопределенный интеграл.

1. Дайте определение первообразной и неопределенного интеграла.
2. Сформулируйте правила интегрирования.
3. Запишите формулу замены переменной в неопределенном интеграле и интегрирования по частям?
4. Как вычисляются интегралы от функций, содержащих квадратный трехчлен?
5. Дайте определение правильной и неправильной рациональной дроби.
6. Как выделить целую часть в неправильной рациональной дроби?
7. Дайте определение простейшей рациональной дроби.
8. Как вычислить интеграл от рациональной дроби?
9. Что представляет собой универсальная тригонометрическая подстановка?
10. Какие бывают тригонометрические подстановки и для каких интегралов они применяются?

Раздел 7. Определенный интеграл.

1. Дайте определение определенного интеграла. В чем состоит геометрический смысл определенного интеграла?
2. Сформулируйте основные свойства определенного интеграла.
3. Сформулируйте формулу Ньютона-Лейбница.
4. В чем состоят методы замены переменной в определенном интеграле и интегрирования по частям?
5. Как вычислить площадь плоской фигуры, длину дуги плоской кривой, объем тела вращения, площадь поверхности вращения?
6. Дайте определение несобственных интегралов I и II рода.

Раздел 8. Функции нескольких переменных.

1. Дайте определение функции двух переменных.
2. Дайте определение области определения функции двух переменных.
3. Дайте определение частных производных функции двух переменных.
4. Как вычислить частные производные сложной функции, полную производную функции двух переменных?
5. Дайте определение частных производных высших порядков функции двух переменных.
6. Дайте определение градиента функции.
7. Дайте определение производной по направлению вектора.
8. Запишите уравнение касательной плоскости и нормали к поверхности в заданной точке.
9. Дайте определение экстремума функции двух переменных.
10. Сформулируйте необходимое и достаточное условия существования экстремума.
11. Сформулируйте алгоритм нахождения наибольшего и наименьшего значений функции двух переменных в замкнутой области.
12. Дайте определение условного экстремума, дайте определение функции Лагранжа.
13. Сформулируйте необходимое и достаточное условия существования условного экстремума.

Раздел 9. Дифференциальные уравнения.

1. Дайте определение дифференциального уравнения.
2. Дайте определение общего и частного решения.
3. Дайте определение задачи Коши.
4. Сформулируйте теорему существования и единственности решения задачи Коши.
5. Дайте определение дифференциальные уравнения первого порядка.
6. Дайте определение дифференциального уравнения первого порядка с разделенными и с разделяющимися переменными.
7. Сформулируйте алгоритм решения дифференциального уравнения первого порядка с разделенными и с разделяющимися переменными.
8. Дайте определение однородного дифференциального уравнения первого порядка.
9. Сформулируйте алгоритм решения однородного дифференциального уравнения первого порядка.
10. Дайте определение линейного дифференциального уравнения первого порядка и уравнения Бернулли.
11. Сформулируйте алгоритм решения линейного дифференциального уравнения первого порядка и уравнения Бернулли.
12. Дайте определение дифференциальных уравнений второго порядка, допускающих понижение порядка.
13. Сформулируйте алгоритм решения дифференциальных уравнений, явно не содержащих x.
14. Сформулируйте алгоритм решения дифференциальных уравнений, явно не содержащих y.
15. Дайте определение линейной зависимости и независимости функций.
16. Дайте определение определителя Вронского.
17. Дайте определение линейного дифференциального уравнения 2-го порядка.
18. Какова структура общего решения линейного однородного дифференциального уравнения 2-го порядка?
19. Дайте определение линейного однородного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами.
20. Сформулируйте правило нахождения общего решения линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
21. Дайте определение линейного неоднородные дифференциальные уравнения 2-го порядка.
22. Какова структура общего решения линейного неоднородного дифференциального уравнения 2-го порядка?
23. Дайте определение линейного неоднородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами со специальной правой частью.
24. В чем состоит метод вариации произвольных постоянных (Лагранжа) для решения линейного неоднородного дифференциального уравнения второго порядка.
25. Дайте определение системы дифференциальных уравнений.
26. В чем состоит метод решения систем дифференциальных уравнений.

Раздел10. Ряды.

1. Дайте определение числового ряда.

2. Сформулируйте необходимое условие сходимости числового ряда.
3. Сформулируйте признак сравнения для знакоположительного числового ряда.
4. Сформулируйте предельный признак сравнения для знакоположительного числового ряда.
5. Сформулируйте признак Даламбера, радикальный признак Коши, интегральный признак Коши для знакоположительного числового ряда.
6. Дайте определение знакочередующегося ряда.
7. Сформулируйте признак сходимости Лейбница для знакочередующегося ряда.
8. Дайте определение абсолютной и условной сходимости числового ряда.
9. Дайте определение функционального ряда, определение сходимости и области сходимости.
10. Дайте определение степенного ряда.
11. Сформулируйте теорему Абеля. Дайте определение интервала сходимости степенного ряда.
12. Дайте определение ряда Тейлора и Маклорена.
13. Какие известны разложения функций в ряд Маклорена вы знаете?
14. Дайте определение ряда Фурье.
15. Как вычисляются коэффициенты ряда Фурье для 2π – периодической функции?
16. Как вычисляются коэффициенты ряда Фурье для $2l$ – периодической функции?
21. Сформулируйте теорему Дирихле.

Раздел 11. Кратные и криволинейные интегралы.
1. Дайте определение двойного интеграла.
2. В чем состоит геометрический и физический смысл двойного интеграла?
3. Сформулируйте свойства двойного интеграла.
4. Как вычислить двойной интеграл в декартовых координатах?
5. В чем состоит метод замены переменной в двойном интеграле?
6. Как вычислить двойной интеграл в полярных координатах?
7. Как при помощи двойного интеграла вычислить площадь плоской фигуры, объем тела, площадь поверхности?
9. Как при помощи двойного интеграла вычислить массу плоской фигуры, координаты центра тяжести плоского тела, моменты инерции?
10. Дайте определение криволинейного интеграла первого рода.
11. Как вычислить криволинейный интеграл первого рода?
12. Дайте определение криволинейного интеграла второго рода.
13. Как вычислить криволинейный интеграл второго рода?
14. Запишите формулу Грина.
15. Сформулируйте условие независимости криволинейного интеграла второго рода от пути интегрирования.

Раздел 12. Функции комплексной переменной.
1. Дайте определение комплексного числа.
2. Дайте определение модуля и аргумента комплексного числа.
3. Дайте определение алгебраической, тригонометрической и показательной форм записи комплексных чисел.
4. Какие действия осуществляют над комплексными числами и как их выполнить в алгебраической форме, тригонометрической и показательной формах?
5. Дайте определение функции комплексной переменной (ФКП).
6. Дайте определение открытого множества, связного множества, области.
7. Как ФКП представить с помощью двух функций двух действительных переменных?
8. Дайте определение предела функции комплексной переменной.
9. Дайте определение непрерывности функции комплексной переменной.
10. Дайте определение показательной функции. Какие свойства этой функции вы знаете?
11. Дайте определение логарифмической функции. Какие свойства этой функции вы знаете?
12. Дайте определение степенной функции. Какие свойства этой функции вы знаете?
13. Какие вы знаете тригонометрические и гиперболические функции и какая связь между ними?
14. Дайте определение производной ФКП.
15. Сформулируйте и запишите условие Коши-Римана.
16. Сформулируйте и запишите правила дифференцирования.
17. Чему равны производные гиперболических функций?
18. Дайте определение аналитической функции.
19. Какой геометрический смысл модуля и аргумента производной?
20. Дайте определение интеграла от функции комплексной переменной по контуру.
21. Как найти интеграл от функции комплексной переменной при параметрическом задании контура?
22. Сформулируйте теорему Коши.
23. Дайте определение первообразной функции комплексной переменной.
24. Дайте определение неопределённого интеграла от функции комплексной переменной.
25. В чем состоит формула Ньютона-Лейбница?
26. В чем состоит формула Коши и формула Коши для производной?

Раздел 13. Операционное исчисление.
1. Дайте определение оригинала и изображения.
2. Сформулируйте основные свойства преобразования Лапласа.
3. Дайте формулировку теоремы существования изображения.
4. Функция Хевисайда. Найдите изображения основных элементарных функций.
5. Сформулируйте теоремы подобия, запаздывания, смещения.
6. Дайте определение свертка функций и сформулируйте теорему умножения изображений.

7. Сформулируйте теоремы о дифференцирования оригинала и изображения, об интегрировании оригинала и изображения.
8. Опишите методы решение линейных дифференциальных уравнений и их систем операционным методом.
Раздел 14. Теория вероятностей
1. Дайте определение перестановки, размещения, сочетания.
2. Какие события называются достоверным, невозможным? Дайте определение совместных и несовместных событий.
3. Что такое полная группа событий?
4. Какие события называются независимыми (зависимыми)?
5. Какие существуют операции над событиями?
6. Дайте классическое определения вероятностей.
7. Сформулируйте теорему о сложения вероятностей.
8. Дайте определение условной вероятности.
9. Сформулируйте теорему умножения вероятностей.
10. Сформулируйте формулу полной вероятности и формулу Байеса.
11. Какие испытания называются независимыми?
12. Запишите формулу Бернулли.
13. Сформулируйте локальную теорему Муавра – Лапласа, интегральную теорему Лапласа, теорему Пуассона.
14. Как найти вероятность отклонения частоты от постоянной вероятности в независимых испытаниях.
15. Какие случайные величины (СВ) называются дискретными (непрерывными)?
16. Как выглядит закон распределения дискретных и непрерывных случайных величин.
17. Дайте определение функции распределения и плотности распределения вероятностей.
18. Дайте определения математического ожидания СВ, дисперсии и среднего квадратического отклонения, запишите формулы для нахождения.

7.2. Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Первый семестр
1. Понятие матрицы. Линейные операции над матрицами. Умножение матриц. Свойства операций.
2. Определители 2-го и 3-го порядков. Свойства определителей. Минор, алгебраическое дополнение. Определители высших порядков.
3. Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Совместность, несовместность СЛАУ. Метод Крамера решения СЛАУ.
4. Обратная матрица: определение, порядок построения. Матричный способ решения СЛАУ.
5. Ранг матрицы, его нахождение. Теорема Кронекера-Капелли. Исследование СЛАУ. Метод Гаусса решения СЛАУ.
6. Векторы, основные понятия. Линейные операции над векторами. Проекция вектора на ось. Свойства проекций.
7. Линейная зависимость и линейная независимость векторов. Базис на плоскости и в пространстве. Теорема о разложении вектора по базису.
8. Прямоугольные декартовы координаты. Способы задания вектора. Деление вектора в данном отношении.
9. Скалярное произведение векторов: определение, свойства, вычисление в декартовых координатах, приложения.
10. Векторное произведение векторов: определение, свойства, вычисление в декартовых координатах, приложения.
11. Смешанное произведение векторов: определение, свойства, вычисление в декартовых координатах, приложения.
12. Общее уравнение плоскости в пространстве, его частные случаи. Уравнение плоскости в отрезках. Уравнение плоскости, проходящей через данную точку перпендикулярно данному вектору. Уравнение плоскости, проходящей через три заданные точки.
13. Угол между плоскостями, условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей.
14. Расстояние от точки до плоскости.
15. Прямая в пространстве. Общие уравнения, канонические и параметрические уравнения. Переход от общих уравнений к каноническим.
16. Угол между прямыми в пространстве, условия параллельности и перпендикулярности прямых.
17. Расстояние от точки до прямой в пространстве.
18. Угол между прямой и плоскостью, условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости. Пересечение прямой и плоскости. Условия принадлежности прямой плоскости.
19. Прямая на плоскости: различные уравнения.
20. Угол между прямыми на плоскости, условия параллельности и перпендикулярности прямых.
21. Расстояние от точки до прямой на плоскости.
22. Эллипс: определение, каноническое уравнение, исследование формы.
23. Гипербола: определение, каноническое уравнение, исследование формы, асимптоты.
24. Парабола: определение, каноническое уравнение, исследование формы.
25. Предел функции в точке. Предел функции при . Определения. Геометрическая интерпретация. Односторонние пределы.
26. Бесконечно малые функции (определение и свойства). Сравнение бесконечно малых.
27. Бесконечно большие функции (определение и свойства). Теорема о связи бесконечно больших и бесконечно малых.
28. Связь между функцией, имеющей конечный предел, и бесконечно малой (прямая и обратная теоремы).
29. Основные теоремы о пределах.
30. Предельный переход в неравенствах. Теорема о пределе промежуточной функции.
31. Первый замечательный предел (формулировка и доказательство). Второй замечательный предел (формулировка). Следствия.

32. Непрерывность функции в точке. Классификация точек разрыва.
33. Свойства функций, непрерывных на отрезке.
34. Производная функции. Геометрический и механический смысл производной. Уравнения касательной и нормали к кривой.
35. Дифференцируемость функции. Связь дифференцируемости с непрерывностью.
36. Основные правила дифференцирования (доказательства).
37. Производная сложной функции. Производная обратной функции.
38. Производные основных элементарных функций.
39. Производная функции, заданной неявно. Производная параметрически заданной функции. Логарифмическое дифференцирование.
40. Производные высших порядков. Механический смысл второй производной. Вторая производная функции, заданной неявно, и параметрически заданной функции.
41. Определение дифференциала функции и его геометрический смысл. В чем заключается свойство инвариантности формы первого дифференциала?
42. Теорема Ролля и ее геометрический смысл. Теорема Лагранжа и ее геометрический смысл. Теорема Коши.
43. Правило Лопиталя раскрытия неопределенностей.
44. Монотонность функции. Необходимое и достаточное условия возрастания и убывания функции.
45. Точки экстремума функции. Необходимое условие существования экстремума. Первый и второй достаточные признаки экстремума функции.
46. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.
47. Выпуклые и вогнутые кривые. Достаточный признак выпуклости и вогнутости кривой.
48. Точки перегиба графика функции. Необходимое и достаточное условия существования точек перегиба.
49. Асимптоты графика функции. Нахождение вертикальных, наклонных и горизонтальных асимптот.

Второй семестр

1. Первообразная и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Правила интегрирования. Таблица основных неопределенных интегралов.
2. Основные методы интегрирования (непосредственное интегрирование, интегрирование подстановкой, интегрирование по частям).
3. Интегрирование некоторых функций, содержащих квадратный трехчлен.
4. Интегрирование рациональных дробей.
5. Интегрирование тригонометрических выражений. Универсальная тригонометрическая подстановка.
6. Интегрирование некоторых иррациональностей. Тригонометрические подстановки.
7. Определенный интеграл. Геометрический смысл определенного интеграла. Основные свойства определенного интеграла.
8. Методы вычисления определенного интеграла (формула Ньютона-Лейбница, интегрирование подстановкой, интегрирование по частям).
9. Геометрические приложения определенного интеграла (вычисление площадей плоских фигур, определение длины дуги плоской кривой, вычисление объемов и площадей поверхностей тел вращения).
10. Несобственные интегралы I и II рода. Признаки сходимости.
11. Функции нескольких переменных. Основные понятия.
12. Предел и непрерывность функции нескольких переменных.
13. Частные производные функции нескольких переменных.
14. Дифференцируемость и полный дифференциал функции нескольких переменных.
15. Производная по направлению. Градиент.
16. Частные производные высших порядков функции нескольких переменных.
17. Экстремум функции двух переменных. Необходимое и достаточное условия существования экстремума.
18. Наибольшее и наименьшее значение функции двух переменных в замкну-той области.
19. Условный экстремум.
20. Дифференциальные уравнения. Определение. Общее и частное решения. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения задачи Коши.
21. Дифференциальные уравнения первого порядка. Некоторые виды дифференциальных уравнений первого порядка (с разделенными переменными, с разделяющимися переменными, однородные, линейные, уравнения Бернулли) и методы их решения.
22. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка.
23. Линейная зависимость и независимость функций. Определитель Вронского.
24. Линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка. Свойства решений линейного однородного дифференциального уравнения 2-го порядка. Структура общего решения линейного однородного дифференциального уравнения 2-го порядка.
25. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Правило нахождения общего решения линейного одно-родного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
26. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения 2-го порядка. Структура общего решения линейного неоднородного дифференциально-го уравнения 2-го порядка.
27. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами со специальной правой частью.
28. Метод вариации произвольных постоянных (Лагранжа) для решения линейного неоднородного дифференциального уравнения второго порядка.
29. Системы дифференциальных уравнений. Интегрирование нормальных систем.

30. Числовой ряд. Сходимость числового ряда. Основные свойства сходящихся рядов.
31. Необходимое условие сходимости ряда.
32. Признаки сходимости рядов с положительными членами.
33. Знакочередующиеся ряды. Признак Лейбница сходимости знакочередующегося ряда.
34. Знакопеременные ряды. Теорема об абсолютной сходимости знакопеременного ряда.
35. Функциональные ряды. Степенные ряды. Теорема Абеля. Интервал сходимости степенного ряда. Свойства степенных рядов.
36. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение функций в степенные ряды.
37. Приближенные вычисления значений функций, неопределенных и определенных интегралов с помощью рядов. Применение рядов к решению дифференциальных уравнений.
38. Тригонометрические ряды. Разложение функций в ряд Фурье.
Третий семестр
1. Двойной интеграл, его геометрический и физический смысл, свойства.
2. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах. Замена переменных в двойном интеграле. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.
3. Приложения двойного интеграла.
4. Криволинейный интеграл первого рода, его свойства, вычисление.
5. Криволинейный интеграл второго рода, его свойства, вычисление.
6. Формула Грина. Условие независимости криволинейного интеграла второго рода от пути интегрирования.
7. Определение комплексного числа. Модуль и аргумент комплексного числа. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы представления комплексных чисел.
8. Действия с комплексными числами в алгебраической, тригонометрической и показательной форме.
9. Определение функции комплексного переменного (ФКП). Открытое множество. Связное множество. Область. Задание ФКП с помощью двух функций двух действительных переменных.
10. Предел и непрерывность функции комплексного переменного. Свойства пределов.
11. Показательная и логарифмическая функции и их свойства. Степенная функция. Тригонометрические и гиперболические функции, их свойства и связь между ними.
12. Определение производной ФКП. Условие Коши-Римана. Правила дифференцирования. Производные гиперболических функций. Аналитические функции.
13. Геометрический смысл модуля и аргумента производной.
14. Определение интеграла от функции комплексного переменного по контуру. Нахождение интеграла при параметрическом задании контура. Свойства интеграла.
15. Теорема Коши. Первообразная и неопределённый интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Формула Коши.
16. Ряды Тейлора и Лорана.
17. Классификация изолированных особых точек. Вычеты, вычисление, применение.
18. Оригинал и изображение по Лапласу. Свойство линейности преобразования Лапласа. Теорема существования изображения. Теорема подобия.
19. Изображения основных элементарных функций. Единичная функция Хевисайда.
20. Теорема запаздывания. Теорема смещения. Свертка функций. Теорема умножения изображений.
21. Теорема о дифференцирования оригинала. Теорема об интегрировании оригинала.
22. Теорема дифференцирования изображения. Теорема об интегрировании изображения.
23. Решение линейных дифференциальных уравнений и их систем операционным методом.
24. Элементы комбинаторики (перестановки, размещения, сочетания).
25. Предмет теории вероятностей. Достоверные и невозможные события. Совместные и несовместные события. Полная группа событий. Зависимые и независимые события. Операции над событиями.
26. Классическое и статистическое определения вероятностей.
27. Теорема о сложении вероятностей.
28. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей.
29. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
30. Независимые испытания. Формула Бернулли.
31. Локальная предельная теорема Муавра – Лапласа. Интегральная теорема Лапласа. Теорема Пуассона.
32. Случайные величины. Дискретные и непрерывные случайные величины. Законы распределения дискретных случайных величин.
33. Непрерывная СВ. Функция распределения и плотность распределения вероятностей.
34. Математическое ожидание дискретной и непрерывной случайной величины и его свойства. Дисперсия и среднее квадратическое отклонение СВ.

7.3. Тематика письменных работ

В каждом семестре предусмотрено выполнение контрольной работы, необходимой для оценки знаний, умений и навыков. Тематика контрольной работы диктуется изучаемыми в семестре темами.

7.4. Критерии оценивания

Текущий контроль знаний обучающегося осуществляется по результатам текущих опросов на лекциях и практических занятиях. Необходимое условие для допуска к промежуточной аттестации - выполнение контрольной работы по темам дисциплины.
По результатам экзамена обучающемуся выставляются следующие оценки:
«Отлично» - обучающийся в полном объёме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос; безошибочно находит решения заданий, предусмотренных программой обучения; успешно выполнил предусмотренные программой обучения задания;

«Хорошо» - обучающийся хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос; уверенно находит решения заданий, предусмотренных программой обучения; успешно выполнил предусмотренные программой обучения задания;
«Удовлетворительно» - обучающийся поверхностно знает материал основных разделов и тем учебной дисциплины, допускает неточности в ответе на вопрос; затрудняется с нахождением решения некоторых заданий, предусмотренных программой обучения; предусмотренные программой обучения задания выполнены с неточностями;
«Неудовлетворительно» - обучающийся не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы; не умеет находить решения большинства предусмотренных программой обучения заданий; не все задания, предусмотренные программой обучения, выпол

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1. Рекомендуемая литература

Л3.1	Волчкова Н. П., Улитин Г. М. Методические указания к самостоятельной работе и выполнению индивидуального задания по дисциплине "Высшая математика" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для обучающихся по направлению 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" всех форм обучения. - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2021. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/22/m8258.pdf
Л3.2	Волчкова Н. П., Улитин Г. М. Методические рекомендации к проведению практических занятий по дисциплине "Высшая математика" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" всех форм обучения. - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2021. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/22/m8266.pdf
Л2.1	Березина, Н. А. Высшая математика [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Саратов: Научная книга, 2019. - 158 c. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/80978.html
Л1.1	Улитин Г. М. Краткий курс высшей математики [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:учебное пособие для студентов образовательных учреждений высшего профессионального образования. - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2018. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/19/cd9396.pdf
Л3.3	Зиновьева Я. В., Прач В. С., Руссиян С. А., Улитин Г. М. Теория вероятностей. Математическая статистика. Теория функции комплексной переменной. Операционное исчисление [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:учебное пособие для студентов образовательных учреждений высшего профессионального образования. - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2019. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/20/cd10110.pdf
Л3.4	Азарова Н. В., Руссиян С. А., Рудакова О. А., Прач В. С., Зиновьева Я. В., Улитин Г. М. Практикум по высшей математике [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Донецк: ДОННТУ, 2016. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/cd5004.pdf

8.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

8.3.1	Open Office 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0, Grub loader for ALT Linux – лицензия GNU LGPL v3, Mozilla Firefox – лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) – лицензия GNU GPL.

8.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

8.4.1	ЭБС ДОННТУ
8.4.2	ЭБС IPR SMART

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

9.1	Аудитория 11.502 - Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : доска аудиторная магнитная, парты 2-х местные, стол преподавателя, стул преподавателя, комплект переносного мультимедийного оборудования (ноутбук, мультимедийный проектор, механизированный экран)
9.2	Аудитория 2.138 - Читальный зал Научно-технической библиотеки – помещение для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации : Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДонНТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPR SMART), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств.
9.3	Аудитория 11.525 - Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, лабораторных и практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : доска аудиторная, парты 2-х местные, стол аудиторный, стул аудиторный

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 67DDD7B808F801BCE954ABD11F939A51
Владелец: КАРАКОЗОВ АРТУР АРКАДЬЕВИЧ

Действителен: с 15.05.2023 до 07.08.2024

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор

А. А. Каракозов

Б1.О.19 Введение в специальность

рабочая программа дисциплины (модуля)

Кафедра: **Электроснабжение промышленных предприятий и городов**

Направление подготовки: **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Направленность (профиль) / специализация: **Электроснабжение**

Уровень высшего образования: **Бакалавриат**

Форма обучения: **заочная**

Общая трудоемкость: **2 з.е.**

Составитель(и):

Шлепнёв С.В.

Донецк, 2024 г.

Рабочая программа дисциплины «Введение в специальность»

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) / специализация «Электроснабжение» для 2024 года приёма.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цель:	Дисциплина рассматривает вопросы производства, передачи, распределения и потребления электрической энергии, истории развития кафедр факультета интеллектуальной электроэнергетики и робототехники, а также электротехники. Цель дисциплины – приобретение начальных знаний о строении и функционировании энергосистемы, системы электроснабжения промышленного предприятия, сфер использования электрической энергии, ее роли в производстве, развитие заинтересованности студентов в овладении специальностью, подготовка к про-хождению учебной практики
Задачи:	
1.1	Формирование знаний способов производства электрической энергии, типов электрических станций, обобщенных схем производства электрической энергии на них, реализации передачи электрической энергии, принципов построения промышленных электрических сетей, основных промышленных потребителей электрической энергии, назначения основного электротехнического оборудования, основных этапов исторического развития электротехники и кафедр факультета интеллектуальной электроэнергетики и робототехники.
1.2	Приобретение умений и навыков формулирования преимуществ использования электрической энергии, пояснения особенностей способов производства электрической энергии, ее передачи, пояснения принципов построения энергосистемы, системы электроснабжения промышленного предприятия, назначения и общей конструкции электротехнического оборудования;
1.3	Формирование навыков работы с методикой поиска информации с использованием современных ин-формационно-коммуникационных средств; методикой оформления результатов своей работы с использованием современных программных средств

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1	Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана.
2.2	**Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):**
2.2.1	Базируется на знаниях и умениях, которые обучающийся приобрел при освоении
2.2.2	основной образовательной программы среднего общего образования
2.3	**Дисциплины (модули), практики и ГИА, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.3.1	Электрические машины
2.3.2	Теоретические основы электротехники
2.3.3	Электротехнические материалы
2.3.4	Энергоснабжение
2.3.5	Коммутационные аппараты и электрооборудование систем электроснабжения
2.3.6	Монтаж и эксплуатация электрооборудования
2.3.7	Потребители электрической энергии
2.3.8	Проектирование систем электроснабжения
2.3.9	Современные источники энергии
2.3.10	Эксплуатационная практика

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

УК-1 : Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

УК-1.2 : Демонстрирует знание вопросов производства, передачи, распределения и потребления электрической энергии, истории развития электроэнергетики, электротехники и робототехники.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**

3.1.1	способы производства электрической энергии, типы электрических станций, обобщенные схемы производства электрической энергии на них, как осуществляется передача электрической энергии, принципы построения промышленных электрических сетей, основные промышленные потребители электрической энергии, назначение основного электротехнического оборудования, основные этапы исторического развития электротехники и кафедр факультета интеллектуальной электроэнергетики и робототехники
3.2	**Уметь:**
3.2.1	сформулировать преимущества использования электрической энергии, пояснить особенности способов производства электрической энергии, ее передачи, пояснить принципы построения энергосистемы, системы электроснабжения промышленного предприятия, назначение и общую конструкцию электротехнического оборудования
3.3	**Владеть:**
3.3.1	методикой поиска информации с использованием современных информационно-коммуникационных средств; методикой оформления результатов своей работы с использованием современных программных средств

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ВИДЫ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

4.1 Распределение часов, отведенных на изучение дисциплины по видам занятий и семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**3 (2.1)**		Итого	
Недель	18 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	4	4	4	4
Контактная работа (консультации и контроль)	6	6	6	6
Итого ауд.	4	4	4	4
Контактная работа	10	10	10	10
Сам. работа	62	62	62	62
Итого	72	72	72	72

4.2. Виды контроля

зачёт 3 сем.

4.3. Наличие курсового проекта (работы)

Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература
		Раздел 1. Введение. Основные понятия и взаимосвязи в специальности. Электрические системы как основа электроснабжения страны. Сферы деятельности специалистов-электриков, выпускаемых факультетом				
1.1	Ср	Программа и задачи курса. Основные понятия и определения. Взаимосвязи в специальности. Краткая характеристика профилей кафедр ФИЭР и возможностей трудоустройства выпускников по специальности	3	4	УК-1.2	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Э1 Э2
1.2	Ср	Написание реферата	3	1	УК-1.2	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Э1 Э2
		Раздел 2. Характеристика направления подготовки бакалавриата 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», учебный процесс				
2.1	Ср	Характеристика направления подготовки бакалавриата 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Задачи, которые ставятся перед специалистами-электриками. Организация учебного процесса на факультете интеллектуальной электроэнергетики и робототехники ДонНТУ: учебный план, перечень и краткое содержание общеобразовательных и специальных дисциплин, виды учебных занятий, семестровый контроль знаний студентов	3	4	УК-1.2	Л1.1 Л2.1 Л3.2 Э1 Э2

2.2	Ср	Написание реферата	3	1	УК-1.2	Л1.1 Л3.2 Э1 Э2
		Раздел 3. История, традиции факультета интеллектуальной электроэнергетики и робототехники и кафедр ФИЭР				
3.1	Ср	История и традиции факультета интеллектуальной электроэнергетики и робототехники ДонНТУ. История кафедр факультета интеллектуальной электроэнергетики и робототехники	3	4	УК-1.2	Л3.2 Э1 Э2
3.2	Ср	Написание реферата	3	2	УК-1.2	Л1.1 Л3.2 Э1 Э2
		Раздел 4. Сведения о технике безопасности при работе под напряжением				
4.1	Ср	Факторы, влияющие на степень поражения человека электрическим током. Цепь прикосновения человека к частям электроустановок, находящимся под напряжением. Виды электрического тока. Процессы, связанные с электротравмами. Величины токов по их действию на человека. Первая помощь при электротравмах	3	6	УК-1.2	Л1.1 Л2.1 Л3.2 Э1 Э2
4.2	Ср	Написание реферата	3	1	УК-1.2	Л1.1 Л2.1 Л3.2 Э1 Э2
		Раздел 5. История электроэнергетики. Первые законы электротехники				
5.1	Ср	История электроэнергетики. История открытий в электроэнергетике. Законы электротехники: закон Кулона, закон Ома, опыт Эрстеда, закон Ампера, закон Био-Савара-Лапласа, закон электромагнитной индукции Фарадея, закон Джоуля-Ленца, законы Кирхгофа, уравнения Максвелла	3	6	УК-1.2	Л1.1 Л2.1 Л3.2 Э1 Э2
5.2	Ср	Написание реферата	3	1	УК-1.2	Л1.1 Л2.1 Л3.2 Э1 Э2
		Раздел 6. Введение в электроэнергетику. Основные понятия				
6.1	Ср	Физическая природа электричества. Свойства электроэнергии. Понятие об электроэнергетической системе (ЭЭС) и электрической сети. Классификация электрических сетей	3	6	УК-1.2	Л1.1 Л2.1 Л3.2 Э1 Э2
6.2	Ср	Написание реферата	3	1	УК-1.2	Л1.1 Л2.1 Л3.2 Э1 Э2
		Раздел 7. Способы производства электроэнергии. Типы электростанций				
7.1	Лек	Современные средства преобразования разных видов энергии в электрическую энергию. Тепловые конденсационные электрические станции и теплоэлектроцентрали.	3	1	УК-1.2	Л1.1 Л2.1 Л3.2 Э1 Э2
7.2	Ср	Газотурбинные установки, парогазовые установки. Атомные электрические станции. Гидроэлектростанции. Гидроаккумулирующие электростанции. Газотурбинные электростанции. Ветровые электрические станции. Солнечные электрические станции. Геотермальные электрические станции. Приливные гидроэлектрические станции. Электрические станции на биомассе. Когенерационные электрические станции. Дизельные электрические станции	3	6	УК-1.2	Л1.1 Л2.1 Л3.2 Э1 Э2
7.3	Ср	Написание реферата	3	1	УК-1.2	Л1.1 Л2.1 Л3.2 Э1 Э2
		Раздел 8. Принцип работы и конструктивное исполнение основных элементов электрооборудования				
8.1	Лек	Конструкция и принципы работы синхронных генераторов, синхронных и асинхронных электродвигателей, силовых трансформаторов, высоковольтных выключателей, воздушных и кабельных линий электропередачи	3	1	УК-1.2	Л1.1 Л2.1 Л3.2 Э1 Э2
8.2	Ср	Конструкция и принципы работы синхронных генераторов, синхронных и асинхронных электродвигателей, силовых трансформаторов, высоковольтных выключателей, воздушных и кабельных линий электропередачи	3	5	УК-1.2	Л1.1 Л2.1 Л3.2 Э1 Э2
8.3	Ср	Написание реферата	3	1	УК-1.2	Л1.1 Л2.1 Л3.2 Э1 Э2
		Раздел 9. Передача электроэнергии на расстояние				

9.1	Лек	Преимущества передачи электроэнергии на расстояние. Линии электропередач (ЛЭП) переменного тока.	3	1	УК-1.2	Л1.1 Л2.1 Л3.2 Э1 Э2
9.2	Ср	Способы повышения пропускной способности ЛЭП. Способы снижения потерь электроэнергии в ЛЭП. Передача электроэнергии на большие расстояния с использованием трансформаторов. ЛЭП постоянного тока. Беспроводные ЛЭП. Использование сверхпроводимости для передачи электрической энергии	3	3	УК-1.2	Л1.1 Л2.1 Л3.2 Э1 Э2
9.3	Ср	Написание реферата	3	1	УК-1.2	Л1.1 Л2.1 Л3.2 Э1 Э2
		Раздел 10. Преимущества объединения энергетических систем				
10.1	Лек	Преимущества создания объединенных энергетических систем.	3	1	УК-1.2	Л1.1 Л2.1 Л3.2 Э1 Э2
10.2	Ср	Способы улучшения качества электрической энергии.	3	2	УК-1.2	Л1.1 Л2.1 Л3.2 Э1 Э2
10.3	Ср	Написание реферата	3	1	УК-1.2	Л1.1 Л2.1 Л3.2 Э1 Э2
		Раздел 11. Влияние энергетики на окружающую среду				
11.1	Ср	Влияние на окружающую среду ТЭС, АЭС, ГЭС и других видов электрических станций. Воздействие на человека и окружающую среду электроустановок, находящихся под напряжением	3	4	УК-1.2	Л1.1 Л3.2 Э1 Э2
11.2	Ср	Написание реферата	3	1	УК-1.2	Л1.1 Л3.2 Э1 Э2
11.3	КРКК	Консультации по темам дисциплины	3	4	УК-1.2	Л1.1 Л3.2 Э1 Э2
11.4	КРКК	Подготовка к сдаче и сдача зачета по дисциплине	3	2	УК-1.2	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Э1 Э2

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются следующие образовательные технологии:

6.1	Лекция	Является основным видом учебных занятий, составляет основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий: дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины; стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.
6.2	Консультация	Является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов). Консультация проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и может носить как индивидуальный, так и групповой характер.
6.3	Самостоятельная работа обучающихся	Направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

7.1. Контрольные вопросы для проведения текущего контроля успеваемости

Тема 1. Введение. Основные понятия и взаимосвязи в специальности. Электрические системы как основа электроснабжения страны. Сферы деятельности специалистов-электриков, выпускаемых факультетом
1. Программа и задачи курса.
2. Основные понятия и определения.
3. Взаимосвязи в специальности.
4. Краткая характеристика профилей кафедр ФИЭР и возможностей трудоустройства выпускников по специальности.
Тема 2. Характеристика направления подготовки бакалавриата 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», учебный процесс
1. Характеристика направления подготовки бакалавриата 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».
2. Задачи, которые ставятся перед специалистами-электриками.
3. Организация учебного процесса на факультете интеллектуальной электроэнергетики и робототехники ДонНТУ: учебный план, перечень и краткое содержание общеобразовательных и специальных дисциплин, виды учебных занятий, семестровый контроль знаний студентов.

Тема 3. История, традиции факультета интеллектуальной электроэнергетики и робототехники и кафедр ФИЭР
1. История и традиции факультета интеллектуальной электроэнергетики и робототехники ДонНТУ.
2. История кафедр факультета интеллектуальной электроэнергетики и робототехники.
Тема 4. Сведения о технике безопасности при работе под напряжением
1. Факторы, влияющие на степень поражения человека электрическим током.
2. Цепь прикосновения человека к частям электроустановок, находящимся под напряжением.
3. Виды электрического тока.
4. Процессы, связанные с электротравмами.
5. Величины токов по их действию на человека.
6. Первая помощь при электротравмах.
Тема 5. История электроэнергетики. Первые законы электротехники
1. История электроэнергетики.
2. История открытий в электроэнергетике.
3. Законы электротехники: закон Кулона, закон Ома, опыт Эрстеда, закон Ампера, закон Био-Савара-Лапласа, закон электромагнитной индукции Фарадея, закон Джоуля-Ленца, законы Кирхгофа, уравнения Максвелла.
Тема 6. Введение в электроэнергетику. Основные понятия
1. Физическая природа электричества.
2. Свойства электроэнергии.
3. Понятие об электроэнергетической системе (ЭЭС) и электрической сети. Классификация электрических сетей.
Тема 7. Способы производства электроэнергии. Типы электростанций
1. Современные средства преобразования разных видов энергии в электрическую энергию.
2. Тепловые конденсационные электрические станции и теплоэлектроцентрали.
3. Газотурбинные установки, парогазовые установки.
4. Атомные электрические станции.
5. Гидроэлектростанции.
6. Гидроаккумулирующие электростанции.
7. Газотурбинные электростанции.
8. Ветровые электрические станции.
9. Солнечные электрические станции.
10. Геотермальные электрические станции.
11. Приливные гидроэлектрические станции.
12. Электрические станции на биомассе.
13. Когенерационные электрические станции.
14. Дизельные электрические станции.
Тема 8. Принцип работы и конструктивное исполнение основных элементов электрооборудования
1. Конструкция и принципы работы синхронных генераторов.
2. Конструкция и принцип работы синхронных и асинхронных электродвигателей.
3. Конструкция и принцип работы силовых трансформаторов.
4. Конструкция и принцип работы высоковольтных выключателей.
5. Конструкция и принцип работы воздушных и кабельных линий электропередачи.
Тема 9. Передача электроэнергии на расстояние
1. Преимущества передачи электроэнергии на расстояние.
2. Линии электропередач (ЛЭП) переменного тока.
3. Способы повышения пропускной способности ЛЭП.
4. Способы снижения потерь электроэнергии в ЛЭП.
5. Передача электроэнергии на большие расстояния с использованием трансформаторов.
6. ЛЭП постоянного тока.
7. Беспроводные ЛЭП.
8. Использование сверхпроводимости для передачи электрической энергии.
Тема 10. Преимущества объединения энергетических систем
1. Преимущества создания объединенных энергетических систем.
2. Способы улучшения качества электрической энергии.
Тема 11. Влияние энергетики на окружающую среду
1. Влияние на окружающую среду ТЭС, АЭС, ГЭС и других видов электрических станций.
2. Воздействие на человека и окружающую среду электроустановок, находящихся под напряжением.

7.2. Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

1. Программа и задачи курса.
2. Основные понятия и определения.
3. Взаимосвязи в специальности.
4. Краткая характеристика профилей кафедр ФИЭР и возможностей трудоустройства выпускников по специальности.
5. Характеристика направления подготовки бакалавриата 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».
6. Задачи, которые ставятся перед специалистами-электриками.
7. Организация учебного процесса на факультете интеллектуальной электроэнергетики и робототехники ДонНТУ: учебный план, перечень и краткое содержание общеобразовательных и специальных дисциплин, виды учебных занятий, семестровый контроль знаний студентов.
8. История и традиции факультета интеллектуальной электроэнергетики и робототехники ДонНТУ.

9. История кафедр факультета интеллектуальной электроэнергетики и робототехники.
10. Факторы, влияющие на степень поражения человека электрическим током.
11. Цепь прикосновения человека к частям электроустановок, находящимся под напряжением.
12. Виды электрического тока.
13. Процессы, связанные с электротравмами.
14. Величины токов по их действию на человека.
15. Первая помощь при электротравмах.
16. История электроэнергетики.
17. История открытий в электроэнергетике.
18. Законы электротехники: закон Кулона, закон Ома, опыт Эрстеда, закон Ампера, закон Био-Савара-Лапласа, закон электромагнитной индукции Фарадея, закон Джоуля-Ленца, законы Кирхгофа, уравнения Максвелла.
19. Физическая природа электричества.
20. Свойства электроэнергии.
21. Понятие об электроэнергетической системе (ЭЭС) и электрической сети. Классификация электрических сетей.
22. Современные средства преобразования разных видов энергии в электрическую энергию.
23. Тепловые конденсационные электрические станции и теплоэлектроцентрали.
24. Газотурбинные установки, парогазовые установки.
25. Атомные электрические станции.
26. Гидроэлектростанции.
27. Гидроаккумулирующие электростанции.
28. Газотурбинные электростанции.
29. Ветровые электрические станции.
30. Солнечные электрические станции.
31. Геотермальные электрические станции.
32. Приливные гидроэлектрические станции.
33. Электрические станции на биомассе.
34. Когенерационные электрические станции.
35. Дизельные электрические станции.
36. Конструкция и принципы работы синхронных генераторов.
37. Конструкция и принцип работы синхронных и асинхронных электродвигателей.
38. Конструкция и принцип работы силовых трансформаторов.
39. Конструкция и принцип работы высоковольтных выключателей.
40. Конструкция и принцип работы воздушных и кабельных линий электропередачи.
41. Преимущества передачи электроэнергии на расстояние.
42. Линии электропередач (ЛЭП) переменного тока.
43. Способы повышения пропускной способности ЛЭП.
44. Способы снижения потерь электроэнергии в ЛЭП.
45. Передача электроэнергии на большие расстояния с использованием трансформаторов.
46. ЛЭП постоянного тока.
47. Беспроводные ЛЭП.
48. Использование сверхпроводимости для передачи электрической энергии.
49. Преимущества создания объединенных энергетических систем.
50. Способы улучшения качества электрической энергии.
51. Влияние на окружающую среду ТЭС, АЭС, ГЭС и других видов электрических станций.
52. Воздействие на человека и окружающую среду электроустановок, находящихся под напряжением.

7.3. Тематика письменных работ

Описание различного типа и конструктивных особенностей электрооборудования, описание типов и принципов работы разных электростанций, описание вопросов, связанных с техникой безопасности при работе под напряжением, описание способов передачи электроэнергии на расстояние, преимуществ объединения энергосистем, описание влияния энергетики на окружающую среду

7.4. Критерии оценивания

Текущий контроль знаний обучающегося осуществляется по результатам выполнения и защиты контрольных заданий и текущих опросов на лекциях.
Защита контрольных заданий проводится в виде собеседования. Выполнение всех контрольных заданий, предусмотренных рабочей программой дисциплины, является обязательным.
Необходимое условие для допуска к зачету: выполнение всех контрольных заданий.
По результатам зачета обучающемуся выставляются следующие оценки:
«Зачтено» - обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос; все предусмотренные программой обучения задания выполнены, качество их выполнения удовлетворительное;
«Не зачтено» - обучающийся не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы; выполнены не все предусмотренные программой обучения задания, либо качество их выполнения неудовлетворительное

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
8.1. Рекомендуемая литература	
Л1.1	Полковниченко, Д. В., Гуляева, И. Б. Введение в электроэнергетику и электротехнику [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2022. - 204 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/124011.html
Л2.1	Шайтор, Н. М., Горпинченко, А. В. Энергосберегающие режимы и технологии. Интеллектуальная электроэнергетика [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2023. - 224 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/133202.html
Л3.1	Шлепнев С. В., Ткаченко С. Н., Полковниченко Д. В., Халявинская Н. М. Методические рекомендации к самостоятельной работе и выполнению индивидуального задания по дисциплине "Введение в специальность" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" всех форм обучения. - Донецк: ДонНТУ, 2024. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/24/m9395.pdf
Л3.2	Шлепнев С. В., Ткаченко С. Н., Полковниченко Д. В., Халявинская Н. М. Методические рекомендации к самостоятельной работе и выполнению индивидуального задания по дисциплине "Введение в специальность" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" всех форм обучения. - Донецк: ДонНТУ, 2024. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/24/m9395.pdf
8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"	
Э1	ЭБС ДонНТУ
Э2	ЭБС IPR SMART
8.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства	
8.3.1	OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0, Grub loader for ALT Linux -
8.3.2	лицензия GNU LGPL v3, Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-
8.3.3	Oriented Dynamic Learning Environment) - лицензия GNU GPL
8.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	
8.4.1	ЭБС IPR SMART
8.4.2	ЭБС ДОННТУ
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
9.1	Аудитория 8.411 - Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : мультимедийное оборудование: мультимедийный проектор, экран, компьютер, сетевой концентратор; специализированная мебель: доска аудиторная, кафедра, парты 2-х местные

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 67DDD7B808F801BCE954ABD11F939A51
Владелец: КАРАКОЗОВ АРТУР АРКАДЬЕВИЧ

Действителен: с 15.05.2023 до 07.08.2024

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор

А. А. Каракозов

Б1.О.20 Инженерная графика

рабочая программа дисциплины (модуля)

Кафедра: **Начертательная геометрия и инженерная графика**

Направление подготовки: **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Направленность (профиль) / специализация: **Электроснабжение**

Уровень высшего образования: **Бакалавриат**

Форма обучения: **заочная**

Общая трудоемкость: **5 з.е.**

Составитель(и):

Катькалова Е.А.

Донецк, 2024 г.

Рабочая программа дисциплины «Инженерная графика»

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) / специализация «Электроснабжение» для 2024 года приёма.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
Цель:	Дисциплина рассматривает вопросы, составляющие основу инженерного образования, дисциплина, необходимая для подготовки инженеров всех специальностей, обучает методам изображения предметов и общим правилам черчения. Для инженера изучение этих вопросов является средством выражения технической мысли при проектировании, разработке и выполнении конструкторской документации. Целью освоения дисциплины является: теоретическая и практическая подготовка для усвоения методики построения и чтения чертежей профессиональной направленности
Задачи:	
1.1	изучение способов получения определенных графических моделей пространства, основанных на ортогональном проецировании;
1.2	разработка методов получения плоских изображений пространственного объекта; разработка способов решения пространственных задач на плоскости;
1.3	изучение правил стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) по оформлению проектно-конструкторской документации;
1.4	изучение разработки и оформления графической и технической документации, в том числе и с помощью систем автоматизированного проектирования.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
2.1	Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана.
2.2	**Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):**
2.2.1	Базируется на знаниях и умениях, которые студент приобрел при освоении алгебры, геометрии, информатики и черчения в рамках программы средней школы.
2.3	**Дисциплины (модули), практики и ГИА, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.3.1	Прикладная механика
2.3.2	Практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы
2.3.3	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.3.4	Проектирование систем электроснабжения
2.3.5	Преддипломная практика

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ОПК-2 : Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения
ОПК-2.1 : Владеет средствами информационных, компьютерных и сетевых технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	элементы начертательной геометрии и инженерной графики;
3.1.2	основные правила (методы) построения и чтения чертежей, эскизов технических объектов различного уровня сложности и назначения;
3.1.3	правила оформления конструкторской документации в соответствии со стандартами ЕСКД
3.2	**Уметь:**
3.2.1	использовать полученные знания при освоении учебного материала последующих дисциплин, а также в последующей инженерной деятельности;
3.2.2	выполнять технические чертежи
3.3	**Владеть:**
3.3.1	приемы выполнения графической документации;
3.3.2	навыки поиска необходимой информации в библиотечном фонде, справочной литературе или в сети Интернет по тематике решения проблемной задачи.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ВИДЫ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

4.1 Распределение часов, отведенных на изучение дисциплины по видам занятий и семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		2 (1.2)		Итого	
Недель	18 2/6		17 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	2	2			2	2
Практические	2	2	8	8	10	10
Контактная работа (консультации и контроль)	6	6	6	6	12	12
Итого ауд.	4	4	8	8	12	12
Контактная работа	10	10	14	14	24	24
Сам. работа	80	80	40	40	120	120
Часы на контроль	18	18	18	18	36	36
Итого	108	108	72	72	180	180

4.2. Виды контроля

экзамен 1,2 сем.

4.3. Наличие курсового проекта (работы)

Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература
		Раздел 1. Тема 1. Стандарты оформления чертежей.				
1.1	Лек	Форматы. Масштабы. Линии. Шрифты. Обозначения графические материалов и правила их нанесения на чертежах . Проекции точки.	1	0	ОПК-2.1	Л1.1 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1
1.2	Пр	Форматы. Масштабы. Линии. Шрифты. Обозначения графические материалов и правила их нанесения на чертежах . Основные правила нанесения размеров. Проекции ТОЧКИ на 2 и 3 плоскости	1	0	ОПК-2.1	Л1.2 Л1.3 Л2.2 Л2.3 Л3.1
1.3	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к практическим занятиям	1	10		
		Раздел 2. Тема 2. Проекции прямой.				
2.1	Лек	ПРЯМАЯ, положение прямой относительно плоскостей проекций. Взаимное положение прямых.	1	1	ОПК-2.1	Л1.1 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1
2.2	Пр	Прямая не параллельная ни одной из плоскостей проекций. Прямые пар-аллельные и перпендикулярные плоскостям проекций. Определение натуральной величины отрезка прямой общего положения и углов наклона его к плоскостям проекций. Точка и прямая. Две прямые.	1	1	ОПК-2.1	Л1.1 Л1.3 Л2.2 Л2.3 Л3.1
2.3	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к практическим занятиям	1	10	ОПК-2.1	Л1.1 Л1.3 Л2.2 Л2.3 Л3.1
		Раздел 3. Тема 3. Плоскость.				
3.1	Лек	Проекции прямого угла. Плоскость. Задание плоскости на чертеже. Точка и прямая в плоскости. Главные линии плоскости	1	1	ОПК-2.1	Л1.1 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1
3.2	Пр	Задание плоскости на чертеже. Главные линии плоскости. Плоскости перпендикулярные и параллельные плоскостям проекций.	1	1	ОПК-2.1	Л1.1 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1
3.3	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к практическим занятиям	1	10	ОПК-2.1	Л1.1 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1

		Раздел 4. Тема 4. Способы преобразования чертежа.				
4.1	Лек	Способы преобразования чертежа. Способ замены плоскостей проекций. Решение четырех основных задач.	1	0	ОПК-2.1	Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1
4.2	Пр	Способ замены плоскостей проекций. Решение четырех основных задач.	1	0	ОПК-2.1	Л1.1 Л1.3 Л2.2 Л2.3 Л3.1
4.3	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к практическим занятиям	1	10	ОПК-2.1	Л1.1 Л1.3 Л2.2 Л2.3 Л3.1
		Раздел 5. Тема 5. Многогранники.				
5.1	Лек	Многогранники. Точки и прямые на поверхности многогранника.	1	0	ОПК-2.1	Л1.2 Л1.3 Л2.2 Л3.1
5.2	Пр	Построение точек и прямых на поверхности многогранника	1	0	ОПК-2.1	Л1.2 Л1.3 Л2.2 Л3.1
5.3	Ср	Построение развертки боковой поверхности многогранника Изучение лекционного материала, подготовка к практическим занятиям	1	10	ОПК-2.1	Л1.2 Л1.3 Л2.2 Л3.1
		Раздел 6. Тема 6. Построение линии пересечения многогранника плоскостью частного положения.				
6.1	Лек	Построение линии пересечения многогранника плоскостью частного положения. Построение развёрток призм и пирамид.	1	0	ОПК-2.1	Л1.2 Л1.3 Л2.2 Л3.1
6.2	Пр	Построение линии пересечения многогранника плоскостью частного положения. Построение развёрток призм и пирамид.	1	0	ОПК-2.1	Л1.2 Л1.3 Л2.2 Л3.1
6.3	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к практическим занятиям	1	10	ОПК-2.1	Л1.2 Л1.3 Л2.2 Л3.1
		Раздел 7. Тема 7. Поверхности вращения				
7.1	Лек	Поверхности вращения	1	0	ОПК-2.1	Л1.2 Л1.3 Л2.2 Л3.1
7.2	Пр	Поверхности вращения	1	0	ОПК-2.1	Л1.2 Л1.3 Л2.2 Л3.1
7.3	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к практическим занятиям	1	10	ОПК-2.1	Л1.2 Л1.3 Л2.2 Л3.1
		Раздел 8. Тема 8. Сечения поверхностей вращения плоскостью				
8.1	Лек	Сечения поверхностей вращения плоскостью	1	0	ОПК-2.1	Л1.2 Л1.3 Л2.2 Л3.1
8.2	Пр	Сечения поверхностей вращения плоскостью	1	0	ОПК-2.1	Л1.2 Л1.3 Л2.2 Л3.1
8.3	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к практическим занятиям	1	10	ОПК-2.1	Л1.2 Л1.3 Л2.2 Л3.1
		Раздел 9. Консультации и контрольные мероприятия				
9.1	КРКК	Консультации по темам дисциплины	1	6	ОПК-2.1	Л1.2 Л1.3 Л2.2 Л3.1
		Раздел 10. Правила нанесения размеров				
10.1	Пр	нанесение размеров на чертеже	2	1	ОПК-2.1	Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1
10.2	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к практическим занятиям	2	11	ОПК-2.1	Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1
		Раздел 11. Соединения деталей				
11.1	Пр	Соединения деталей	2	1	ОПК-2.1	Л1.3 Л2.2 Л3.1
11.2	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к практическим занятиям	2	11	ОПК-2.1	Л1.3 Л2.2 Л3.1
		Раздел 12. Изображения – виды, разрезы, сечения				
12.1	Пр	Изображения – виды, разрезы, сечения	2	2	ОПК-2.1	Л1.3 Л2.2 Л3.1
12.2	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к практическим занятиям	2	11	ОПК-2.1	Л1.3 Л2.2 Л3.1
		Раздел 13. Деталирование				

13.1	Пр	выполнить деталирование чертежа	2	2	ОПК-2.1	Л1.3 Л2.2 Л3.1
13.2	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к практическим занятиям	2	7	ОПК-2.1	Л1.3 Л2.2 Л3.1
		Раздел 14. Конструкторская документация				
14.1	Пр	Конструкторская документация: спецификация, схема деления	2	2	ОПК-2.1	Л1.3 Л2.2 Л3.1
		Раздел 15. Консультации по темам дисциплины				
15.1	КРКК	Консультации по темам дисциплины	2	6	ОПК-2.1	Л2.2 Л3.1

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются следующие образовательные технологии:

6.1	Лекция	Является основным видом учебных занятий, составляет основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий: дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины; стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.
6.2	Практическое занятие	Вид учебного занятия, на котором преподаватель организует детальное рассмотрение студентами отдельных теоретических положений учебной дисциплины и формирует умение их практического применения путем индивидуального решения студентом поставленных задач или выполнения сформулированных заданий.
6.3	Консультация	Является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов). Консультация проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и может носить как индивидуальный, так и групповой характер.
6.4	Самостоятельная работа обучающихся	Направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

7.1. Контрольные вопросы для проведения текущего контроля успеваемости

1. Метод проекций.
2. Центральное проецирование.
3. Параллельное проецирование.
4. Основные свойства ортогонального проецирования.
5. Обратимость чертежа.
6. Проекции точки.
7. Метод Монжа.
8. Проецирование точки на две плоскости проекций.
9. Проецирование точки на три взаимно перпендикулярные плоскости.
10. Построение проекции точки по координатам.
11. Точки общего и частного положения.
12. Взаимное положение точек.
13. Безосный чертёж.
14. Прямая линия.
15. Задания прямой в пространстве.
16. Положение прямой в пространстве.
17. Взаимное положение прямых.
18. Конкурирующие точки.
19. Проекции плоских углов.
20. Следы прямой.
21. Относительное положение прямой и точки.
22. Определение натуральной величины отрезка прямой общего положения и углов наклона его к плоскостям проекций способом прямоугольного треугольника.
23. Плоскость.
24. Задание плоскости на чертеже.
25. Положение плоскости в пространстве.
26. Прямая и точка в плоскости.
27. Главные линии плоскости.
29. Способы преобразования комплексного чертежа.
30. Способ замены плоскостей проекций.
31. Гранные поверхности.

32. Изображение многогранников на комплексном чертеже.
33. Принадлежность точки и линии поверхности пирамиды.
34. Развертки гранных поверхностей.
35. Сечение гранных поверхностей плоскостью.
36. Поверхности вращения.
37. Цилиндрическая поверхность.
38. Коническая поверхность.
39. Сферическая поверхность.
40. Поверхности вращения.
41. Пересечение плоскостью
42. Построение разверток.
43. Сечение цилиндра плоскостью.
44. Сечение конуса плоскостью.
45. Развертка конуса.
46. Натуральный вид сечения конуса.
47. Сечение шара плоскостью.
48. Аксонометрические проекции.
49. Общие сведения.
50. Прямоугольная изометрия.
51. Построение плоской фигуры и шестигранника в изометрии.
52. Стандартные аксонометрические проекции.
53. Компьютерная графика.
54. Виды компьютерной графики.
55. Проекционное черчение.
56. Условности и упрощения на чертежах.
57. Единая система конструкторской документации.
58. Система Государственных стандартов.
59. Обозначение стандартов.
60. Назначение и область распространения стандартов ЕСКД.
61. Виды конструкторских документов.
62. Соединение деталей.
63. Виды соединения деталей.
64. Резьба и резьбовые соединения.
65. Стандартные крепежные детали резьбовых соединений.
66. Эскизы деталей.
67. Последовательность выполнения эскиза.
68. Выбор главного вида и необходимого числа изображений.
69. Деталирование.
70. Виды изделий.
71. Виды и комплектность конструкторских документов.
72. Деталирование чертежа сборочной единицы.

7.2. Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

1. Метод проекций.
2. Центральное проецирование.
3. Параллельное проецирование.
4. Основные свойства ортогонального проецирования.
5. Обратимость чертежа.
6. Проекции точки.
7. Метод Монжа.
8. Проецирование точки на две плоскости проекций.
9. Проецирование точки на три взаимно перпендикулярные плоскости.
10. Построение проекции точки по координатам.
11. Точки общего и частного положения.
12. Взаимное положение точек.
13. Безосный чертёж.
14. Прямая линия.
15. Задания прямой в пространстве.
16. Положение прямой в пространстве.
17. Взаимное положение прямых.
18. Конкурирующие точки.
19. Проекции плоских углов.
20. Следы прямой.
21. Относительное положение прямой и точки.
22. Определение натуральной величины отрезка прямой общего положения и углов наклона его к плоскостям проекций способом прямоугольного треугольника.
23. Плоскость.
24. Задание плоскости на чертеже.

25. Положение плоскости в пространстве.
26. Прямая и точка в плоскости.
27. Главные линии плоскости.
29. Способы преобразования комплексного чертежа.
30. Способ замены плоскостей проекций.
31. Гранные поверхности.
32. Изображение многогранников на комплексном чертеже.
33. Принадлежность точки и линии поверхности пирамиды.
34. Развертки гранных поверхностей.
35. Сечение гранных поверхностей плоскостью.
36. Поверхности вращения.
37. Цилиндрическая поверхность.
38. Коническая поверхность.
39. Сферическая поверхность.
40. Поверхности вращения.
41. Пересечение плоскостью
42. Построение разверток.
43. Сечение цилиндра плоскостью.
44. Сечение конуса плоскостью.
45. Развертка конуса.
46. Натуральный вид сечения конуса.
47. Сечение шара плоскостью.
48. Аксонометрические проекции.
49. Общие сведения.
50. Прямоугольная изометрия.
51. Построение плоской фигуры и шестигранника в изометрии.
52. Стандартные аксонометрические проекции.
53. Компьютерная графика.
54. Виды компьютерной графики.
55. Проекционное черчение.
56. Условности и упрощения на чертежах.
57. Единая система конструкторской документации.
58. Система Государственных стандартов.
59. Обозначение стандартов.
60. Назначение и область распространения стандартов ЕСКД.
61. Виды конструкторских документов.
62. Соединение деталей.
63. Виды соединения деталей.
64. Резьба и резьбовые соединения.
65. Стандартные крепежные детали резьбовых соединений.
66. Эскизы деталей.
67. Последовательность выполнения эскиза.
68. Выбор главного вида и необходимого числа изображений.
69. Деталирование.
70. Виды изделий.
71. Виды и комплектность конструкторских документов.
72. Деталирование чертежа сборочной единицы.

7.3. Тематика письменных работ

Контрольная работа содержит графические задания по темам, предусмотренным рабочей программой дисциплины.

7.4. Критерии оценивания

Текущий контроль знаний обучающегося осуществляется по результатам выполнения заданий во время проведения практических занятий и текущих опросов на лекциях.
Защита выполненных заданий проводится в виде собеседования. Выполнение всех заданий, выдаваемых для проработки лекционного материала предусмотренного рабочей программой дисциплины, является обязательным, что является необходимым условием для допуска к экзамену.
По результатам экзамена обучающемуся выставляются следующие оценки:
«Отлично» - обучающийся в полном объёме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос; безошибочно находит решения заданий, предусмотренных программой обучения; успешно выполнил предусмотренные программой обучения задания;
«Хорошо» - обучающийся хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос; уверенно находит решения заданий, предусмотренных программой обучения; успешно выполнил предусмотренные программой обучения задания;
«Удовлетворительно» - обучающийся поверхностно знает материал основных разделов и тем учебной дисциплины, допускает неточности в ответе на вопрос; затрудняется с нахождением решения некоторых заданий, предусмотренных программой обучения; предусмотренные программой обучения задания выполнены с неточностями;
«Неудовлетворительно» - обучающийся не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в

ответах на вопросы; не умеет находить решения большинства предусмотренных программой обучения заданий; не все задания, предусмотренные программой обучения, выполнены удовлетворительно.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
8.1. Рекомендуемая литература	
Л3.1	Гайдарь О. Г. Методические рекомендации к самостоятельной работе студентов по дисциплине "Компьютерная и инженерная графика" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для обучающихся по образовательной программе "бакалавриат" и "специалитет" всех направлений и форм обучения. - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2021. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/22/m7598.pdf
Л1.1	Конюкова, О. Л. Инженерная графика. Начертательная геометрия. Точка. Прямая. Плоскость [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2014. - 53 c. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/45468.html
Л1.2	Брацихин, А. А., Шпак, М. А., Красса, С. И. Инженерная графика [Электронный ресурс]:учебное пособие (курс лекций). - Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2015. - 104 c. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/62838.html
Л1.3	Борисова, А. Ю., Гусакова, И. М., Жилкина, Т. А., Степура, Е. А. Инженерная графика [Электронный ресурс]:учебно-методическое пособие к практическим занятиям и самостоятельной работе для обучающихся бакалавриата по всем техн./матем. угсн, угсн 07.00.00, угсн 20.00.00, угсн 23.00.00, угсн 09.00.00. - Москва: МИСИ-МГСУ, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2018. - 103 c. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/79884.html
Л2.1	Барская, И. В., Калафат, М. Г., Суслова, О. А. Инженерная графика. Ч.1. Начертательная геометрия [Электронный ресурс]:учебно-методическое пособие для студентов инженерно-технических специальностей дневной формы обучения. - Томск: Томский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2018. - 74 c. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/117055.html
Л2.2	Кокурошникова, В. Н. Инженерная графика для студентов, работающих на компьютере в КОМПАС-3D. Ч.3 [Электронный ресурс]:учебно-методическое пособие. - Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. - 57 c. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/111367.html
Л2.3	Семенова, Т. В., Петрова, Е. В. Начертательная геометрия. Инженерная графика [Электронный ресурс]:курс лекций. - Новосибирск: Новосибирский государственный аграрный университет, 2012. - 152 c. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/64742.html
8.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства	
8.3.1	КОМПАС-3D LT (бесплатная версия),
8.3.2	OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0, Grub loader for ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3, Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) - лицензия GNU GPL
8.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	
8.4.1	ЭБС IPR SMART
8.4.2	ЭБС ДОННТУ
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
9.1	Аудитория 1.301 - Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа : доска, кафедра, парты 8-ми местные, стол, стул для преподавателя
9.2	Аудитория 8.305а - Учебная лаборатория микропроцессорной техники для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : столы аудиторные, стулья аудиторные, доска аудиторная, компьютеры
9.3	Аудитория 2.138 - Читальный зал Научно-технической библиотеки – помещение для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации : Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДонНТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPR SMART), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 67DDD7B808F801BCE954ABD11F939A51
Владелец: КАРАКОЗОВ АРТУР АРКАДЬЕВИЧ

Действителен: с 15.05.2023 до 07.08.2024

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор

А. А. Каракозов

Б1.О.21 Информатика

рабочая программа дисциплины (модуля)

Кафедра: **Прикладная математика и искусственный интеллект**

Направление подготовки: **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Направленность (профиль) / специализация: **Электроснабжение**

Уровень высшего образования: **Бакалавриат**

Форма обучения: **заочная**

Общая трудоемкость: **6 з.е.**

Составитель(и):

Ефименко К.Н.

Донецк, 2024 г.

Рабочая программа дисциплины «Информатика»

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) / специализация «Электроснабжение» для 2024 года приёма.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цель:	формирование знаний о принципах построения и функционирования вычислительных машин, организации вычислительных процессов, программном обеспечении персональных компьютеров и компьютерных сетей; получение навыков разработки алгоритмов и программ на языке С++ и эффективного использования современных информационных технологий в профессиональной деятельности.
Задачи:	
1.1	изучить теоретические основы информатики;
1.2	освоить прикладные компьютерные системы формирования и обработки инженерных данных, используемые для решения задач профессиональной деятельности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1	Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана.
2.2	**Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):**
2.2.1	Физика
2.2.2	Высшая математика
2.3	**Дисциплины (модули), практики и ГИА, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.3.1	Современные пакеты прикладных программ
2.3.2	Компьютерное моделирование физических процессов

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-1 : Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-1.1 : Применяет компьютерную технику и информационные технологии в своей профессиональной деятельности.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	теоретические основы информатики, системное обеспечение информационных процессов, методы и стандартные приемы разработки алгоритмов обработки технических данных, язык программирования С++, особенности программирования инженерных и математических задач, сетевые технологии, основы информационной безопасности и защиты информации.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	работать с современными операционными системами персональных компьютеров, выполнять формализацию инженерно-технических задач в области эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов и разрабатывать соответствующие алгоритмы их решения, использовать современные компиляторы языка С++, разрабатывать программы решения проектно-конструкторских и производственно -технологических задач на С++ и разрабатывать соответствующую проектно-техническую документацию, использовать Internet в профессиональной деятельности.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	навыками применения информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности;
3.3.2	навыками алгоритмизации при решении задач и реализации алгоритмов с использованием программных средств.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ВИДЫ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

4.1 Распределение часов, отведенных на изучение дисциплины по видам занятий и семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		2 (1.2)		Итого	
Недель	18 2/6		17 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	2	2			2	2
Лабораторные	2	2			2	2
Практические			8	8	8	8
Контактная работа (консультации и контроль)	6	6	8	8	14	14
Итого ауд.	4	4	8	8	12	12
Контактная работа	10	10	16	16	26	26
Сам. работа	152	152	20	20	172	172
Часы на контроль	18	18			18	18
Итого	180	180	36	36	216	216

4.2. Виды контроля

экзамен 1 сем.

4.3. Наличие курсового проекта (работы)

Курсовая работа 2 сем.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература
		Раздел 1. Теоретические основы информатики.				
1.1	Лек	Предмет, методы и задания дисциплины «Информатика». Основные понятия информационных технологий. Архитектура, состав и основные функции современного персонального компьютера.	1	0	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.3 Л2.1 Л3.4
1.2	Ср	Изучение лекционного материала.	1	6	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.3 Л2.1 Л3.4
		Раздел 2. Системы счисления.				
2.1	Лек	Позиционные системы счисления. Внутреннее представление данных в компьютере (двоичная, восьмеричная и шестнадцатеричная системы счисления) и основные единицы измерения информации. Перевод чисел в различные системы счисления.	1	0	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.3 Л2.1 Л3.4
2.2	Лаб	Системы счисления.	1	0	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.3 Л2.1 Л3.1 Л3.4
2.3	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к лабораторным работам.	1	16	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.3 Л2.1 Л3.1 Л3.4
		Раздел 3. Программирование на С++. Базовые средства языка.				
3.1	Лек	Основные понятия языка. Типы данных С++ и описание переменных. Оператор присваивания, базовые операции. Стандартные функции. Структура программы. Функции ввода-вывода (scanf, printf). Объектно-ориентированные средства ввода-вывода.	1	2	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.3 Л2.1 Л3.4
3.2	Лаб	Алгоритмизация и С++. Организация линейного вычислительного процесса.	1	2	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.3 Л2.1 Л3.1 Л3.4

3.3	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к лабораторным работам.	1	20	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.3 Л2.1 Л3.1 Л3.4
		Раздел 4. Алгоритмизация и С++. Линейный и разветвляющийся вычислительный процессы.				
4.1	Лек	Понятие алгоритма и его изображение в виде блок-схемы. Линейный процесс. Составной оператор. Разветвляющийся процесс. Условный оператор if…else. Проверка ограничений. Операторы безусловного перехода goto и выбора switch.	1	0	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.3 Л2.1 Л3.4
4.2	Лаб	Алгоритмизация и С++. Организация разветвляющегося вычислительного процесса.	1	0	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.3 Л2.1 Л3.1 Л3.4
4.3	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к лабораторным работам.	1	18	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.3 Л2.1 Л3.1 Л3.4
		Раздел 5. Алгоритмизация и С++. Циклический вычислительный процесс.				
5.1	Лек	Цикл с постусловием, оператор do…while. Цикл с предусловием, оператор while. Цикл «Для» (цикл с параметром), оператор for. Операторы передачи управления. Вычисление в цикле суммы, произведения и количества значений. Вложенные циклы.	1	0	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.3 Л2.1 Л3.4
5.2	Лаб	Алгоритмизация и С++. Организация циклического вычислительного процесса.	1	0	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.3 Л2.1 Л3.1 Л3.4
5.3	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к лабораторным работам.	1	22	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.3 Л2.1 Л3.1 Л3.4
		Раздел 6. Программирование на С++. Использование функций.				
6.1	Лек	Понятие функции и ее структура. Передача параметров в функцию (параметры по значению и по адресу). Возврат результата с помощью оператора return.	1	0	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.3 Л2.1 Л3.4
6.2	Лаб	Алгоритмизация и С++. Функции.	1	0	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.3 Л2.1 Л3.1 Л3.4
6.3	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к лабораторным работам.	1	20	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.3 Л2.1 Л3.1 Л3.4
		Раздел 7. Алгоритмизация и С++. Обработка одномерных массивов.				
7.1	Лек	Понятие массива и его описание. Принципы обработки одномерных массивов. Ввод-вывод элементов массива. Типовые алгоритмы обработки одномерных массивов.	1	0	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.3 Л2.1 Л3.4
7.2	Лаб	Алгоритмизация и С++. Обработка одномерных массивов.	1	0	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.3 Л2.1 Л3.1 Л3.4
7.3	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к лабораторным работам.	1	24	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.3 Л2.1 Л3.1 Л3.4
		Раздел 8. Алгоритмизация и С++. Обработка двумерных массивов.				
8.1	Лек	Описание и способы обработки двумерных массивов. Ввод-вывод элементов двумерных массива. Типовые задачи на обработку двумерных массивов.	1	0	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.3 Л2.1 Л3.4
8.2	Лаб	Алгоритмизация и С++. Обработка двумерных массивов.	1	0	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.3 Л2.1 Л3.1 Л3.4
8.3	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к лабораторным работам.	1	26	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.3 Л2.1 Л3.1 Л3.4
8.4	КРКК	Консультации по темам дисциплины.	1	6	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л3.1 Л3.4

		Раздел 9. Редактор электронных таблиц.				
9.1	Пр	Базовые приемы ввода и форматирования данных.	2	1	ОПК-1.1	Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л3.3 Л3.4
9.2	Пр	Выполнение арифметических вычислений.	2	1	ОПК-1.1	Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л3.3 Л3.4
9.3	Пр	Работа с функциями.	2	2	ОПК-1.1	Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л3.3 Л3.4
9.4	Пр	Построение графиков функций.	2	0	ОПК-1.1	Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л3.3 Л3.4
9.5	Пр	Формулы массива.	2	2	ОПК-1.1	Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л3.3 Л3.4
		Раздел 10. Сетевые технологии и Internet.				
10.1	Пр	Принципы построения и адресации сети Internet. Поиск информации. Электронная почта. Защита информации и информационная безопасность в сети.	2	2	ОПК-1.1	Л1.3 Л2.1 Л3.4
10.2	КРКК	Консультации по темам дисциплины.	2	4	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.3 Л2.1 Л3.1 Л3.3 Л3.4
10.3	Ср	Выполнение курсовой работы	2	20	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л3.2 Л3.4
10.4	КРКК	Консультации по выполнению курсовой работы.	2	4	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л3.2 Л3.4

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются следующие образовательные технологии:

6.1	Лекция	Является основным видом учебных занятий, составляет основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий: дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины; стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.
6.2	Практическое занятие	Вид учебного занятия, на котором преподаватель организует детальное рассмотрение студентами отдельных теоретических положений учебной дисциплины и формирует умение их практического применения путем индивидуального решения студентом поставленных задач или выполнения сформулированных заданий.
6.3	Лабораторная работа	Вид учебного занятия, на котором студент под руководством преподавателя после предварительного изучения соответствующей методики лично проводит натурные или имитационные эксперименты или исследования с целью практического подтверждения отдельных теоретических положений учебной дисциплины, приобретает умения работать с лабораторным оборудованием и измерительными приборами.
6.4	Консультация	Является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов). Консультация проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и может носить как индивидуальный, так и групповой характер.
6.5	Самостоятельная работа обучающихся	Направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.
6.6	Выполнение курсовой работы	Имеет целью закрепление, углубление и обобщение знаний, полученных при изучении дисциплины, позволяет обучающимся развить навыки научного поиска

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

7.1. Контрольные вопросы для проведения текущего контроля успеваемости

1. Диапазон ячеек, его выделение. Приемы автозаполнения.
2. Форматирование ячеек, числовые форматы.

3. Основные способы ввода формул (автосумма, мастер функций).
4. Способы адресации ячеек.
5. Логические функции (И, ИЛИ, ЕСЛИ), СЧЕТЕСЛИ, СУММЕСЛИ.
6. Построение диаграмм.
7. Формулы массива, функции для работы с матрицами.
8. Составить блок-схему алгоритма и программу на С++, которая для каждого значения x из заданного интервала xn ≤ x ≤ xk с шагом dx вычислит y.
9. Составить блок-схему алгоритма и программу на языке С++, которая на основе основе элементов массива X(N), вычислить значения элементов массива Y(N).

7.2. Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

1. Двоичная, восьмеричная и шестнадцатеричная системы счисления.
2. Перевод из десятичной системы счисления в двоичную, восьмеричную и шестнадцатеричную.
3. Перевод из двоичной, восьмеричной и шестнадцатеричной систем счисления в десятичную.
4. Типы данных, описание переменных.
5. Оператор присваивания, множественное присваивание, составное присваивание.
6. Запись арифметических выражений. Операции целочисленного деления.
7. Логические операции и операции отношения.
8. Общая структура программы на языке С++.
9. Функции ввода-вывода (printf/scanf), спецификатор форматов.
10. Объектно-ориентированные средства ввода-вывода (cin/cout).
11. Алгоритм, изображение алгоритма в виде блок-схемы.
12. Линейный вычислительный процесс. Составной оператор.
13. Разветвляющийся вычислительный процесс. Условный оператор (if).
14. Оператор выбора (switch).
15. Проверка ограничений. Оператор goto.
16. Цикл с постусловием. Оператор do…while.
17. Цикл с предусловием. Оператор while.
18. Цикл с параметром. Оператор for.
19. Циклы с известным числом повторений.
20. Вычисление в цикле суммы, произведения и количества значений.
21. Вложенные циклы.
22. Структура функции, передача параметров в функцию (по значению, по адресу).
23. Возврат результата функции с помощью оператора return.
24. Одномерные массивы, описание и принцип обработки.
25. Ввод-вывод элементов одномерного массива.
26. Поиск максимального (минимального) элемента массива.
27. Сортировка элементов массива.
28. Двумерные массивы, описание и принцип обработки.
29. Ввод-вывод элементов двумерного массива.

7.3. Тематика письменных работ

Тема курсовой работы «Программирование задач расчета электрических цепей». В курсовой работе необходимо выполнить расчет тока в электрической цепи. Для решения системы линейных алгебраических уравнений, полученной в результате расчета цепи, составить блок-схему алгоритма и программу на языке С++. Выполнить контрольный просчет с помощью редактора электронных таблиц.
Основной формой организации выполнения курсовой работы является самостоятельная работа обучающегося под руководством консультанта. Часть материала, необходимого для выполнения курсовой работы, которая не рассматривается на лекциях, лабораторных и практических занятиях изучается обучающимся самостоятельно.
Рекомендуемый объем пояснительной записки к курсовой работе – не более 30 страниц формата А4 (210х297 мм).

7.4. Критерии оценивания

Экзамен
Текущий контроль знаний обучающегося осуществляется по результатам выполнения и защиты лабораторных работ, контрольных заданий и текущих опросов на лекциях.
Защита лабораторных работ и контрольных заданий проводится в виде собеседования. Выполнение всех лабораторных работ и контрольных заданий, предусмотренных рабочей программой дисциплины, является обязательным.
Необходимое условие для допуска к экзамену: выполнение, предоставление и защита отчётов по всем лабораторным работам, предусмотренным рабочей программой дисциплины; выполнение всех контрольных заданий.
По результатам экзамена обучающемуся выставляются следующие оценки:
«Отлично» - обучающийся в полном объёме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос; безошибочно находит решения заданий, предусмотренных программой обучения; успешно выполнил предусмотренные программой обучения задания;
«Хорошо» - обучающийся хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос; уверенно находит решения заданий, предусмотренных программой обучения; успешно выполнил предусмотренные программой обучения задания;
«Удовлетворительно» - обучающийся поверхностно знает материал основных разделов и тем учебной дисциплины, допускает неточности в ответе на вопрос; затрудняется с нахождением решения некоторых заданий,

предусмотренных программой обучения; предусмотренные программой обучения задания выполнены с неточностями;
«Неудовлетворительно» - обучающийся не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы; не умеет находить решения большинства предусмотренных программой обучения заданий; не все задания, предусмотренные программой обучения, выполнены удовлетворительно.

Курсовая работа
Обучающийся выполняет курсовую работу в соответствии с утвержденным календарным учебным графиком.
Оценка может быть снижена за несоблюдение установленного срока выполнения курсовой работы.
По результатам защиты курсовой работы обучающемуся выставляются следующие оценки:
«Отлично» - обучающийся выполнил курсовую работу полностью в соответствии с заданием, ошибки и неточности не выявлены; при защите курсовой работы демонстрирует высокую теоретическую подготовку; успешно справляется с решением задач, предусмотренных программой учебной дисциплины;
«Хорошо» - обучающийся выполнил курсовую работу с незначительными ошибками и неточностями; при защите курсовой работы демонстрирует хорошую теоретическую подготовку; хорошо справляется с решением задач, предусмотренных программой учебной дисциплины;
«Удовлетворительно» - обучающийся выполнил курсовую работу с существенными ошибками; при защите курсовой работы демонстрирует слабую теоретическую подготовку; при решении задач, предусмотренных программой учебной дисциплины, допускает неточности, существенные ошибки;
«Неудовлетворительно» - обучающийся не выполнил курсовую работу в соответствии с заданием; не владеет теоретическими знаниями по изучаемой дисциплине; необходимые практические компетенции не сформированы.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1. Рекомендуемая литература

Л2.1	Кулеева, Е. В. Информатика. Базовый курс [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2019. - 174 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/102423.html
Л1.1	Ермина, М. А., Ермин, Д. А. Информатика и программирование. Автоматизация решения прикладных задач [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2020. - 111 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/118378.html
Л1.2	Бондарев, В. А., Фёдоров, И. В., Фёдоров, С. В. Информатика. В 2-х частях. Ч.1. Windows, Word, Excel [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Омск: Омский государственный технический университет, 2021. - 144 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/124822.html
Л1.3	Бурьков, Д. В. Информатика [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Ростов-на-Дону, Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2022. - 215 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/131449.html
Л3.1	Ефименко К. Н. Методические рекомендации для выполнения лабораторных работ по дисциплине "Информатика" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" всех форм обучения. - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2022. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/22/m8389.pdf
Л3.2	Ефименко К. Н. Методические рекомендации для выполнения курсовой работы по дисциплине "Информатика" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" всех форм обучения. - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2022. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/22/m8388.pdf
Л3.3	Ефименко К. Н. Методические рекомендации для проведения практических занятий по дисциплине "Информатика" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" заочной формы обучения. - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2022. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/22/m8390.pdf
Л3.4	Ефименко К. Н. Методические рекомендации для самостоятельной работы по дисциплине "Информатика" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" всех форм обучения. - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2022. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/22/m8391.pdf

8.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

8.3.1	OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0, Grub loader for ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3,
8.3.2	Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) -
8.3.3	лицензия GNU GPL.
8.3.4	Dev-C ++ 5.0 (4.9.9.2) – GNU GENERAL PUBLIC LICENSE.

8.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

8.4.1	ЭБС ДОННТУ
8.4.2	ЭБС IPR SMART

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

9.1	Аудитория 11.520 - Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа,

	лабораторных и практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : доска аудиторная магнитная, парты 2-х местные, стол преподавателя, стул преподавателя, комплект переносного мультимедийного оборудования (ноутбук, мультимедийный проектор, механизированный экран)
9.2	Аудитория 11.515 - Компьютерный класс для проведения лабораторных и практических занятий : столы, стулья, доска аудиторная, кондиционер, коммутатор, компьютеры (с/б, монитор, клавиатура, мышь)
9.3	Аудитория 2.138 - Читальный зал Научно-технической библиотеки – помещение для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации : Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДонНТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPR SMART), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 67DDD7B808F801BCE954ABD11F939A51
Владелец: КАРАКОЗОВ АРТУР АРКАДЬЕВИЧ

Действителен: с 15.05.2023 до 07.08.2024

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор

А. А. Каракозов

Б1.О.22 Прикладная механика

рабочая программа дисциплины (модуля)

Кафедра: **Основы проектирования машин**

Направление подготовки: **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Направленность (профиль) / специализация: **Электроснабжение**

Уровень высшего образования: **Бакалавриат**

Форма обучения: **заочная**

Общая трудоемкость: **2 з.е.**

Составитель(и):

Нечепаев В.Г.

Донецк, 2024 г.

Рабочая программа дисциплины «Прикладная механика»

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) / специализация «Электроснабжение» для 2024 года приёма.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цель:	изучение основ теории работы и методов проектирования деталей и узлов общемашинострои-тельного применения с учетом их функциональной классификации, формирование знаний и умений у будущих специалистов в области расчетов элементов и деталей машин на прочность и жесткость, а также конструирования простейших механизмов и механических передач.
Задачи:	
1.1	изучение конструкций, типажа и критериев работоспособности деталей машин, сборочных единиц (узлов) и агрегатов; изучение основ теории совместной работы деталей машин; фор-мирование навыков конструирования и технического творчества; изучение и формирование навыков практического применения основных методов прочностных расчетов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1	Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана.
2.2	**Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):**
2.2.1	Теоретическая механика
2.2.2	Физика
2.2.3	Инженерная графика
2.2.4	Высшая математика
2.3	**Дисциплины (модули), практики и ГИА, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.3.1	Промышленная электроника
2.3.2	Коммутационные аппараты и электрооборудование систем электроснабжения

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-5 : Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности

ОПК-5.1 : Владеет методами расчетов элементов и деталей машин на прочность и жесткость, а также конструирования простейших механизмов и механических передач.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	методы расчетов по критериям работоспособности типовых элементов машин – соединений, передач, валов и осей, подшипников, муфт; базовые принципы конструирования типовых элементов машин – соединений, передач, валов и осей, подшипников, муфт с целью обеспечения их технологичности, минимальной металлоемкости и себестоимости; базовые программные пакеты САПР для расчетов по критериям работоспособности типовых элементов машин – соединений, передач, валов и осей, подшипников, муфт.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	разрабатывать структурные схемы приводов машин с учетом конкретных эксплуатационных требований; обеспечивать работоспособность типовых элементов машин – соединений, пере-дач, валов и осей, подшипников, муфт путем проведения соответствующих расчетов; обеспе-чивать технологичность и минимальную металлоемкость типовых элементов машин – соединений, передач, валов и осей, подшипников, муфт путем применения базовых принципов конструирования; с помощью современных САПР разрабатывать проекты и проводить их исследование; использовать полученные знания для проектирования новых видов оборудования.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	навыками расчета на прочность, жесткость, устойчивость и долговечность узлов и деталей машин; навыками эскизного, технического и рабочего проектирования машин; знаниями технических условий и правил рациональной эксплуатации транспортных, транспортно-технологических машин и оборудования, причин и последствий прекращения их работоспособности.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ВИДЫ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

4.1 Распределение часов, отведенных на изучение дисциплины по видам занятий и семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
Недель	17 4/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	4	4	4	4
Практические	2	2	2	2
Контактная работа (консультации и контроль)	6	6	6	6
Итого ауд.	6	6	6	6
Контактная работа	12	12	12	12
Сам. работа	60	60	60	60
Итого	72	72	72	72

4.2. Виды контроля

зачёт 5 сем.

4.3. Наличие курсового проекта (работы)

Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература
		Раздел 1. Сопротивление материалов				
1.1	Лек	Ведение. Основные понятия и методы сопро-тивления материалов. Растяжение-сжатие	5	2	ОПК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2
1.2	Ср	Расчет стержней на прочность и жесткость при растяжении-сжатии	5	1	ОПК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2
1.3	Ср	Решение задач на тему: проверка прочности элемента в точке по заданной теории прочности состояние в точке	5	1	ОПК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2
1.4	Ср	Определение механических характеристик пластичных металлов путём растяжения-сжатия. Сдвиг. Кручение	5	2	ОПК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2
1.5	Ср	Сдвиг, кручение. Деформации и напряжения, расче-ты на прочность при сдвиге	5	1	ОПК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2
1.6	Ср	Изгиб. Напряжения и перемещения при изги-бе	5	4	ОПК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2
1.7	Ср	Расчет валов на прочность и жесткость при кручении	5	1	ОПК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2
1.8	Ср	Устойчивость элементов конструкций	5	4	ОПК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2
1.9	Пр	Построение эпюр внутренних силовых факторов в рамах и подбор сечения	5	1	ОПК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2
1.10	Ср	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям.	5	10	ОПК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2
		Раздел 2. Теория механизмов и машин				

2.1	Ср	Основные понятия теории механизмов и машин и деталей машин. Структура механизмов. Степень подвижности механизма. Структурный анализ механизмов	5	4	ОПК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2
2.2	Ср	Структурный анализ механизмов	5	1	ОПК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2
2.3	Ср	Подготовка к лекционным и практическим зханятиям	5	5	ОПК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2
		Раздел 3. Детали машин и основы конструирования				
3.1	Ср	Основы проектирования деталей машин. Ме-ханические передачи. Назначение и классификация	5	4	ОПК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2
3.2	Ср	Расчет привода ленточного конвейера	5	1	ОПК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2
3.3	Ср	Конструирование валов	5	1	ОПК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2
3.4	Лек	Расчёт зубчатых колёс передач вращательно-го движения на прочность (на выносливость). Механические передачи	5	2	ОПК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2
3.5	Ср	Выбор и расчет подшипников качения	5	2	ОПК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2
3.6	Ср	Опоры валов. Соединение деталей	5	4	ОПК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2
3.7	Ср	Расчет соединений (резьбовых, шпоночных, шлице-вых, заклепочных, сварных)	5	2	ОПК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2
3.8	Пр	Подбор соединительных механизмов (муфт и т. д.)	5	1	ОПК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2
3.9	Ср	Основные направления в развитии машиностроения и перспективные направлений в расчете деталей машин, оборудования и конструкций сооружений	5	2	ОПК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2
3.10	Ср	Подготовка к лекциям и практическим занятиям	5	10	ОПК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2
3.11	КРКК	Консультации по курсу	5	6	ОПК-5.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются следующие образовательные технологии:

6.1	Лекция	Является основным видом учебных занятий, составляет основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий: дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины; стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.
6.2	Практическое занятие	Вид учебного занятия, на котором преподаватель организует детальное рассмотрение студентами отдельных теоретических положений учебной дисциплины и формирует умение их практического применения путем индивидуального решения студентом поставленных задач или выполнения сформулированных заданий.
6.3	Консультация	Является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов). Консультация проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и может носить как индивидуальный, так и групповой характер.

6.4	Самостоятельная работа обучающихся	Направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

7.1. Контрольные вопросы для проведения текущего контроля успеваемости

1. Что в сопротивлении материалов подразумевается под прочностью и жесткостью?
2. Сформулируйте понятие «напряжение». Какие напряжения называются нормаль-ными, касательными, полными?
3. В чем заключается сущность метода сечений? В чем заключается суть принципа плоских сечений?
4. Что в сопротивлении материалов подразумевается под упругостью, пластичностью, твердостью?
5. Сформулируйте понятие «деформация». Какие деформации называются абсолют-ными, относительными?
6. Что называется пределом пропорциональности, пределом упругости, пределом те-кучести, пределом прочности, временным сопротивлением материала?
7. Сформулируйте условие прочности при растяжении (сжатии).
8. Какие системы называют статически определимыми, статически неопределимыми? Что называется степенью статической неопределимости системы?
9. Сформулируйте понятие «коэффициент запаса прочности». В чем состоит суть проектного и проверочного расчета?
10. Сформулируйте закон Гука при сдвиге.
11. Какая геометрическая характеристика используется для определения координат центра тяжести плоского сечения?
12. Чему равны значения статических моментов плоского сечения относительно цен-тральных осей? Как взаимосвязаны полярный и осевые моменты инерции плоского сечения?
13. Какие оси поперечного сечения называю главными? Чему равен центробежный момент инерции плоского сечения относительно главных осей?
14. Как изменяется сумма осевых моментов инерции при повороте координатных осей? Как изменяется значения моментов инерции при параллельном переносе относительно центральных осей?
15. Приведите формулы для определения центрального осевого и полярного момен-тов инерции круглого и кольцевого сечений. Приведите формулы для определения главных центральных моментов инерции прямоугольного сечения.
16. Какой внутренний силовой фактор действует в поперечном сечении бруса при кручении? Какие напряжения действуют в поперечных сечениях бруса при кручении?
17. В каких точках сечения круглого вала действуют максимальные и минимальные касательные напряжения?
18. Какая форма поперечного сечения вала при кручении является наиболее рацио-нальной? В чем различия в характере разрушения чугунного, стального, деревянного валов?
19. Сформулируйте условия прочности и жесткости при кручении.
20. Какие внутренние силовые факторы действуют в поперечных сечениях при изги-бе?
21. Какие допущения положены в основу теории изгиба? Как распределяются вдоль поперечного сечения балки нормальные и касательные напряжения при изгибе?
22. Какие геометрические характеристики используются для определения нормаль-ных и касательных напряжений в произвольной точке сечения? Какая форма поперечного се-чения балки является наиболее рациональной при изгибе?
23. Что называется жесткостью сечения балки при изгибе?
24. Какую форму имеет эпюра изгибающих моментов на участке с равномерно рас-пределенной нагрузкой?
25. О чем свидетельствуют скачки на эпюрах поперечных сил и изгибающих момен-тов?
26. Сформулируйте условие прочности при изгибе. Приведите уравнение изогнутой оси балки.
27. В чем отличие сложного сопротивления от простого? Какой основной принцип лежит в основе расчетов конструкций на сложное сопротивление?
28. По каким формулам определяются нормальные напряжения в поперечных сечения балки при косом изгибе?
29. Какой случай сложного сопротивления называется внецентренным сжатием (рас-тяжением)? Какие виды простого сопротивления включает внецентренное сжатие (растяже-ние)?
30. По каким формулам определяются нормальные напряжения в поперечных сечени-ях бруса при внецентренном сжатии (растяжении)?
31. Запишите формулу Эйлера для критической силы.
32. В каких пределах можно применять формулу Эйлера?
33. Как вычислить критическую силу, если формула Эйлера неприменима? Что назы-вается критическим напряжением?
34. Что такое коэффициент μ и от чего он зависит, запишите значения коэффициен-тов μ при различных способах закрепления концов стержня.
35. Что такое гибкость стержня? Как вычислить и ? Какая из этих гибкостей является расчетной?
36. Что представляет собой коэффициент φ и от чего он зависит?
37. Запишите условие устойчивости сжатого стержня. В чем оно состоит?
38. Как подбирается сечение стержня при расчете на устойчивость (проектировочный расчет)?
39. Дайте определение понятий машина, механизм, машины-автомата, автоматиче-ской линии.
40. Дайте определение звену, кинематической пары, кинематической цепи, детали, сборочной единицы.
41. Как определяется класс кинематической пары? Поясните смысл структурной формулы определения степени

подвижности механизма.
42. Начертите схемы основных типов механизмов (рычажных, кулачковых, зубчатых).
43. Назовите основные методы кинематического анализа механизмов.
44. Дайте определение функции положения механизма.
45. В чем сущность метода планов скоростей и ускорений?
46. Как определяется аналог скорости и ускорения?
47. Какие силы действуют на звенья механизма?
48. Какие режимы движения механизма?
49. Дайте классификацию зубчатых передач. Основная теорема зацепления.
50. Дайте определение модуля зацепления. Определите передаточное отношение зуб-чатых передач.
51. Силы, действующие в зацеплении цилиндрической косозубой передачи.
52. Назовите основное отличие планетарных передач от зубчатых. Определите переда-точные отношения планетарной передачи.
52. Какие стадии и этапы работ при проектировании машин и механизмов?
53. Какие конструкционные материалы применяются в машиностроении?
54. Для каких целей вводится стандартизация и взаимозаменяемость? Что такое раз-мер и что такое допуск?
55. Почему при проектных расчетах зубчатые колеса рассчитывают на контактную прочность? По каким напряжениям производят проверочные расчеты зубчатых колес?
56. Изобразите конструкцию вала зубчатой передачи. Дайте последовательность рас-чета валов.
57. В каких случаях применяют подшипники скольжения? Из каких деталей состоят подшипники скольжения?
58. Из каких деталей состоят подшипники качения? Их классификация.
59. Назначение и классификация муфт.
60. Из каких материалов изготавливают корпуса, станины? Для каких целей применя-ют смазочные материалы?
61. Какие виды сварных соединений знаете? По каким напряжениям рассчитываются сварные соединения?
62. Какие типы резьбовых соединений применяются в машиностроении? Как рассчи-тывают резьбовые соединения на прочность?

7.2. Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

1. Что в сопротивлении материалов подразумевается под прочностью и жесткостью?
2. Сформулируйте понятие «напряжение». Какие напряжения называются нормаль-ными, касательными, полными?
3. В чем заключается сущность метода сечений? В чем заключается суть принципа плоских сечений?
4. Что в сопротивлении материалов подразумевается под упругостью, пластичностью, твердостью?
5. Сформулируйте понятие «деформация». Какие деформации называются абсолют-ными, относительными?
6. Что называется пределом пропорциональности, пределом упругости, пределом те-кучести, пределом прочности, временным сопротивлением материала?
7. Сформулируйте условие прочности при растяжении (сжатии).
8. Какие системы называют статически определимыми, статически неопределимыми? Что называется степенью статической неопределимости системы?
9. Сформулируйте понятие «коэффициент запаса прочности». В чем состоит суть проектного и проверочного расчета?
10. Сформулируйте закон Гука при сдвиге.
11. Какая геометрическая характеристика используется для определения координат центра тяжести плоского сечения?
12. Чему равны значения статических моментов плоского сечения относительно цен-тральных осей? Как взаимосвязаны полярный и осевые моменты инерции плоского сечения?
13. Какие оси поперечного сечения называю главными? Чему равен центробежный момент инерции плоского сечения относительно главных осей?
14. Как изменяется сумма осевых моментов инерции при повороте координатных осей? Как изменяется значения моментов инерции при параллельном переносе относительно центральных осей?
15. Приведите формулы для определения центрального осевого и полярного момен-тов инерции круглого и кольцевого сечений. Приведите формулы для определения главных центральных моментов инерции прямоугольного сечения.
16. Какой внутренний силовой фактор действует в поперечном сечении бруса при кручении? Какие напряжения действуют в поперечных сечениях бруса при кручении?
17. В каких точках сечения круглого вала действуют максимальные и минимальные касательные напряжения?
18. Какая форма поперечного сечения вала при кручении является наиболее рацио-нальной? В чем различия в характере разрушения чугунного, стального, деревянного валов?
19. Сформулируйте условия прочности и жесткости при кручении.
20. Какие внутренние силовые факторы действуют в поперечных сечениях при изги-бе?
21. Какие допущения положены в основу теории изгиба? Как распределяются вдоль поперечного сечения балки нормальные и касательные напряжения при изгибе?
22. Какие геометрические характеристики используются для определения нормаль-ных и касательных напряжений в произвольной точке сечения? Какая форма поперечного се-чения балки является наиболее рациональной при изгибе?
23. Что называется жесткостью сечения балки при изгибе?
24. Какую форму имеет эпюра изгибающих моментов на участке с равномерно рас-пределенной нагрузкой?
25. О чем свидетельствуют скачки на эпюрах поперечных сил и изгибающих момен-тов?
26. Сформулируйте условие прочности при изгибе. Приведите уравнение изогнутой оси балки.

27. В чем отличие сложного сопротивления от простого? Какой основной принцип лежит в основе расчетов конструкций на сложное сопротивление?
28. По каким формулам определяются нормальные напряжения в поперечных сечения балки при косом изгибе?
29. Какой случай сложного сопротивления называется внецентренным сжатием (рас-тяжением)? Какие виды простого сопротивления включает внецентренное сжатие (растяже-ние)?
30. По каким формулам определяются нормальные напряжения в поперечных сечени-ях бруса при внецентренном сжатии (растяжении)?
31. Запишите формулу Эйлера для критической силы.
32. В каких пределах можно применять формулу Эйлера?
33. Как вычислить критическую силу, если формула Эйлера неприменима? Что назы-вается критическим напряжением?
34. Что такое коэффициент μ и от чего он зависит, запишите значения коэффициен-тов μ при различных способах закрепления концов стержня.
35. Что такое гибкость стержня? Как вычислить и ? Какая из этих гибкостей является расчетной?
36. Что представляет собой коэффициент φ и от чего он зависит?
37. Запишите условие устойчивости сжатого стержня. В чем оно состоит?
38. Как подбирается сечение стержня при расчете на устойчивость (проектировочный расчет)?
39. Дайте определение понятий машина, механизм, машины-автомата, автоматиче-ской линии.
40. Дайте определение звену, кинематической пары, кинематической цепи, детали, сборочной единицы.
41. Как определяется класс кинематической пары? Поясните смысл структурной формулы определения степени подвижности механизма.
42. Начертите схемы основных типов механизмов (рычажных, кулачковых, зубчатых).
43. Назовите основные методы кинематического анализа механизмов.
44. Дайте определение функции положения механизма.
45. В чем сущность метода планов скоростей и ускорений?
46. Как определяется аналог скорости и ускорения?
47. Какие силы действуют на звенья механизма?
48. Какие режимы движения механизма?
49. Дайте классификацию зубчатых передач. Основная теорема зацепления.
50. Дайте определение модуля зацепления. Определите передаточное отношение зуб-чатых передач.
51. Силы, действующие в зацеплении цилиндрической косозубой передачи.
52. Назовите основное отличие планетарных передач от зубчатых. Определите переда-точные отношения планетарной передачи.
52. Какие стадии и этапы работ при проектировании машин и механизмов?
53. Какие конструкционные материалы применяются в машиностроении?
54. Для каких целей вводится стандартизация и взаимозаменяемость? Что такое раз-мер и что такое допуск?
55. Почему при проектных расчетах зубчатые колеса рассчитывают на контактную прочность? По каким напряжениям производят проверочные расчеты зубчатых колес?
56. Изобразите конструкцию вала зубчатой передачи. Дайте последовательность рас-чета валов.
57. В каких случаях применяют подшипники скольжения? Из каких деталей состоят подшипники скольжения?
58. Из каких деталей состоят подшипники качения? Их классификация.
59. Назначение и классификация муфт.
60. Из каких материалов изготавливают корпуса, станины? Для каких целей применя-ют смазочные материалы?
61. Какие виды сварных соединений знаете? По каким напряжениям рассчитываются сварные соединения?
62. Какие типы резьбовых соединений применяются в машиностроении? Как рассчи-тывают резьбовые соединения на прочность?

7.3. Тематика письменных работ

Курсовая работа по дисциплине не предусмотрена учебным планом.Тематика индивидуального задания для студентов заочной формы обучения связана с самостоятельным выполнением расчетной работы по темам дисциплины, которые не рассматриваются на лекциях и практических занятиях и изучаются студентом самостоятельно.
1.Вычислить центробежный момент инерции плоского сечения в форме прямоугольного треугольника в системе центральных осей.
2. Построить эпюры внутренних усилий, нормальных напряжений и перемещений сечений стального ступенчатого стержня.

7.4. Критерии оценивания

Зачет
Текущий контроль знаний обучающегося осуществляется по результатам выполнения и защиты лабораторных работ, контрольных заданий и текущих опросов на лекциях.
Защита лабораторных работ и контрольных заданий проводится в виде собеседования. Выполнение всех лабораторных работ и контрольных заданий, предусмотренных рабочей программой дисциплины, является обязательным.
Необходимое условие для допуска к зачету: выполнение, предоставление и защита отчётов по всем лабораторным работам, предусмотренным рабочей программой дисциплины; выполнение всех контрольных заданий.
По результатам зачета обучающемуся выставляются следующие оценки:
«Зачтено» - обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос; все предусмотренные программой обучения задания выполнены, качество их

выполнения удовлетворительное;
«Не зачтено» - обучающийся не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы; выполнены не все предусмотренные программой обучения задания, либо качество их выполнения неудовлетворительное.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
8.1. Рекомендуемая литература	
Л3.1	Савенков В. Н., Петтик Ю. В., Лукичев А. В., Ветряк Ю. Л., Бридун М. В. Методические рекомендации для самостоятельного изучения лекционного материала по дисциплинам "Прикладная механика" и "Техническая механика". Раздел "Соединения деталей машин" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для обучающихся по образовательной программе "бакалавриат" и "специалитет" по направлениям подготовки 15.03.04 "Автоматизация технологических процессов и производств", 13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника", 21.05.03 "Технология геологической разведки", 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника", 12.03.01 "Приборостроение". - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2021. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/21/m6549.pdf
Л3.2	Петтик Ю. В., Лукичев А. В., Ветряк Ю. Л., Савенков В. Н., Бридун М. В. Методические указания к выполнению практических работ по дисциплинам "Сопротивление материалов", "Прикладная механика. Сопротивление материалов" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для студентов специалитета всех форм обучения по специальностям 21.05.03 "Технология геологической разведки", 21.05.04 "Горное дело", 21.05.06 "Нефтегазовые техника и технологии". - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2021. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/21/m7305.pdf
Л1.1	Мостаков, В. А., Слободяник, Т. М., Вержанский, П. М., Воронин, Б. В., Керопян, А. М. Прикладная механика: детали машин и основы конструирования [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Москва: Издательский Дом МИСиС, 2016. - 71 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/98222.html
Л2.1	Мудров, А. Г., Мудрова, А. А. Детали машин и основы конструирования [Электронный ресурс]:учебно-методическое пособие. - Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2021. - 236 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/115120.html
Л1.2	Нечепаев, В. Г., Ткачев, М. Ю., Голдобин, В. А. Детали машин. Прикладная механика. Основы конструирования. Детали машин и основы конструирования [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2023. - 320 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/133224.html
8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"	
Э1	ЭБС ДОННТУ
Э2	ЭБС IPR SMART
8.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства	
8.3.1	OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0, Grub loader for ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3,Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) - лицензия GNU GPL
8.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	
8.4.1	ЭБС IPR SMART
8.4.2	ЭБС ДОННТУ
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
9.1	Аудитория 2.006 - Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, лабораторных и практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : двойная стеклянная классная доска; машина для испытания на разрыв 100 Т; машина для испытания на разрыв 50 Т; прибор для опред. твёрдости по Роквеллу; твердомер «ТП» (нагл.пособие), пресс для испытания, измерители деформации, установки типа СМ4А, установки для опред.крит. сил СМ-20, установка СМ-21М, прессы гидравлические 4Т, приборы для определения модуля сдвига, установки для испытаний балки, установка д/пров. законов изгиба балки, установки д/испыт. стержней, машина КМ-50 - копёр типа МК-30, столы, стулья, доска аудиторная
9.2	Аудитория 6.309 - Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа : проектор мультимедийный; компьютер; проекционный экран; презентационный пульт; учебные плакаты, парты 3 -х местные, стол аудиторный, стул аудиторный, доска аудиторная, трибуна
9.3	Аудитория 6.312 - Компьютерный класс для проведения занятий лекционного типа и практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : парты 2-х местные, стол аудиторный, стул аудиторный, доска аудиторная, персональные компьютеры
9.4	Аудитория 2.138 - Читальный зал Научно-технической библиотеки – помещение для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации : Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДонНТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPR SMART), а

	также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 67DDD7B808F801BCE954ABD11F939A51
Владелец: КАРАКОЗОВ АРТУР АРКАДЬЕВИЧ

Действителен: с 15.05.2023 до 07.08.2024

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор

А. А. Каракозов

Б1.О.23 Теоретическая механика

рабочая программа дисциплины (модуля)

Кафедра: **Основы проектирования машин**

Направление подготовки: **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Направленность (профиль) / специализация: **Электроснабжение**

Уровень высшего образования: **Бакалавриат**

Форма обучения: **заочная**

Общая трудоемкость: **3 з.е.**

Составитель(и):

Малеев В.Б.

Донецк, 2024 г.

Рабочая программа дисциплины «Теоретическая механика»

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) / специализация «Электроснабжение» для 2024 года приёма.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
Цель:	Формирование компетенций в области теоретических основ движения и равновесия твердых тел, и их практического применения для решения инженерных и научных задач.
Задачи:	
1.1	1.1 Формирование знаний в области механического движения и механического взаимодействия материальных тел.
1.2	1.2 Обеспечение достаточной теоретической и практической подготовки по изучению физико-механических явлений и процессов,которая позволит решить конкретные естественно-научные и технические задачи.
1.3	1.3 Приобретение умений и навыков применения теоретических положений статики, кинематики и динамики к решению различных инженерных и научных задач в области горного дела, машиностроения, металлургии и энергетики ит.п.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
2.1	Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана.
2.2	**Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):**
2.2.1	Физика
2.2.2	Высшая математика
2.2.3	Философия
2.3	**Дисциплины (модули), практики и ГИА, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.3.1	Прикладная механика

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ОПК-5 : Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности
ОПК-5.2 : Способен анализировать окружающие нас механические явления и процессы, применять полученные знания для решения естественнонаучных и технических задач механики.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	3.1.1 Основные понятия и исходные положения статики. Сложение сил,момент силы относительно центра,момент пары сил.
3.1.2	3.1.2 Приведение систем сил к центру. Условия равновесия плоской и пространственной системы сил. Расчет плоских ферм. Статистически определимые и статистически неопределимые системы.
3.1.3	3.1.3 Трение скольжения и трение качения. Центр тяжести твердого тела.
3.1.4	3.1.4 Способы задания движения точки. Определение скорости и ускорения точки при этих способах задания движения.
3.1.5	3.1.5 Вращательное движение твердого тела вокруг оси. Угловая скорость и угловое ускорение. Скорости и ускорения точек вращающегося тела.
3.1.6	3.1.6 Уравнения плоскопараллельного движения твердого тела. Определение скоростей точек плоской фигуры с помощью мгновенного центра скоростей (МЦС)
3.1.7	3.1.7 Относительное, переносное и абсолютное движения точки. Теорема о сложении ускорений (теорема Кориолиса)
3.1.8	3.1.8 Дифференциальные уравнения движения точки. Две задачи динамики.
3.1.9	3.1.9 Несвободное и относительное движение точки. Влияние вращения Земли на равновесие и движение тел.
3.1.10	3.1.10 Свободные колебания точки: без учета сопротивления; при вязком сопротивлении (затухающие колебания); вынужденные колебания. Резонанс
3.1.11	3.1.11 Механическая система. Центр масс. Момент инерции тела относительно оси. Радиус инерции. Момент инерции тела относительно параллельных осей. Теорема Гюйгенса.
3.1.12	3.1.12 Дифференциальные уравнения движения системы. Теорема о движении центра масс.

3.1.13	3.1.13 Главный момент количества движения системы. Закон сохранения главного момента центра движения.
3.1.14	3.1.14 Теорема об изменении кинетической энергии системы. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии.
3.1.15	3.1.15 Приложение общих теорем к динамике твердого тела.
3.1.16	3.1.16 Принцип Даламбера для точки и механической системы. Главный вектор и главный момент сил инерции.
3.1.17	3.1.17 Принцип возможных перемещений и общие уравнение динамики.
3.1.18	3.1.18 Обобщенные координаты,Обобщенные скорости и обобщенные силы. Уравнения Лагранже.
3.1.19	3.1.19 Основное уравнение теории удара. Общие теоремы теории удара. Удар по вращающемуся телу. Центр удара.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	3.2.1 Применять основные законы и уравнения статики, кинематики, динамики твердого тела и аналитической механики при изучении специальных дисциплин и решении практических инженерных задач.
3.2.2	3.2.2 Использовать методы исследования неинтегрируемых аналитических задач механического движения помимо решения и исследования легко интегрируемых задач.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	3.3.1 Методами расчета и составления уравнений в строжайшем соответствии с основными законами механики или их следствиями.
3.3.2	3.3.2 Способами представления результатов исследования в виде удобных формул и числовых расчетов и одновременным указанием границ их применимости,обусловленных,в частности, несовершенством принятых гипотез и возможноми неточностями физических констант.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ВИДЫ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

4.1 Распределение часов, отведенных на изучение дисциплины по видам занятий и семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
Недель	18 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	4	4	4	4
Практические	2	2	2	2
Контактная работа (консультации и контроль)	6	6	6	6
Итого ауд.	6	6	6	6
Контактная работа	12	12	12	12
Сам. работа	96	96	96	96
Итого	108	108	108	108

4.2. Виды контроля

зачёт 4 сем.

4.3. Наличие курсового проекта (работы)

Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература
		Раздел 1. РАЗДЕЛ 1. Введение. Кинематика точки.				
1.1	Лек	Введение. Предмет кинематики.Пространство и время в классической механике. Относительность механического движения. Система отсчета. Задачи кинематики. Векторный, координатный и естественный способы задания движения точки. Траектория точки. Векторы скорости и ускорения точки. Определение скорости и ускорения точки по их проекциям на координатные оси, оси естественного трехгранника,касательное и нормальное ускорение точки.	4	2	ОПК-5.2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2

1.2	Пр	Определение скорости и ускорения точки по заданным уравнениям её движения.	4	0	ОПК-5.2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
1.3	Ср	Изучение лекционного материала и подготовка к практическим занятиям	4	1	ОПК-5.2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
		Раздел 2. РАЗДЕЛ 2. Поступательное и вращательное движения твердого тела				
2.1	Ср	Поступательное движение твердого тела. Теорема о траекториях скоростях и ускорениях точек твердого тела при поступательном движении,вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Уравнение вращательного движения тела. Угловая скорость и угловое ускорение тела, Скорость и ускорение точки твердого тела, вращающегося вокруг неподвижный ной осн. Векторы угловой скорости и углового ускорения тела. Выражение скорости точки вращающегося тела и касательного и нормального ускорений в виде векторных произведений.	4	2	ОПК-5.2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
2.2	Ср	Решение задач на поступательное и вращательное движение твердого тела. Преобразование простейших движений твердого тела.	4	2	ОПК-5.2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
2.3	Ср	Изчение лекционного материала и подготовка к практическим занятиям.	4	1	ОПК-5.2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
2.4	Ср	Выполнение контрольного задания по теме: определение скоростей и ускорений точек твердого тела при поступательном и вращательном движениях (К-2)	4	2	ОПК-5.2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
		Раздел 3. РАЗДЕЛ 3. Плоскопараллельное (плоское) движение твердого тела				
3.1	Ср	Плескопараллельное или плоское движение твердого тела и движение плоской фигуры в её плоскости. Уравнения движения плоской фигуры. Разложение движения плоской фигуры на поступательное вместе с полюсом и вращательное вокруг полюса. Независимость угловой скорости и углового ускорения фигуры от выбора полюса. Определение скорости любой точки фигуры. Теорема проекциях скоростей двух точек фигуры. Мгновенный центр скоростей (мцс); определение с его помощью скоростей точек плоской фигуры. Определение ускорения любой точки плоской фигуры. Мгновенный центр ускорений (мцу)	4	2	ОПК-5.2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
3.2	Ср	Решение задач на плоскопаралельное движение твердого тела	4	0	ОПК-5.2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
3.3	Ср	Изучение лекционного материала и подготовка к практическим занятиям	4	2	ОПК-5.2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
3.4	Ср	Выполнение контрольного задания по теме: нахождение для заданного положения механизма скорости и ускорения точек, А также угловой скорости и ускорения углового ускорения каки звена которому эти точки принадлежат (К-3)	4	2	ОПК-5.2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
		Раздел 4. РАЗДЕЛ 4. Сложное движение точки				
4.1	Лек	Абсолютное и относительное движения точки; переносное движение. Теорема о сложении скоростей, теорема Кориолиса о сложении ускорений; определение корполисова ускорения. Случаи поступательного переносного движения.	4	2	ОПК-5.2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
4.2	Пр	Решение задач на составление уравнений движения сложного движения точки. Сложение скоростей и ускорений.	4	2	ОПК-5.2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
4.3	Ср	Изучение лекционного материала и подготовка к практическим занятиям.	4	2	ОПК-5.2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2

		Раздел 5. РАЗДЕЛ 5. Основные понятия статики. Аксиомы. Связи и их реакции				
5.1	Ср	Предмет статики. Основные понятия статики: абсолютно твердое тело, сила, эквивалентные системы сил, равнодействующая, уравновешенНАЯ система сил, силы внешние и внутренние. Исходные положения (АКСИОМЫ) статики. Связи и реакции связей. Основные виды связей: гладкая плоскость, поверхность и опора, гибкая нить, цилиндрический шарные (подшипник), сферический шарнар (подпятник), невесомый стержень; реакции этих связей	4	1	ОПК-5.2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
5.2	Ср	Решение задач на определение сил, действующих по одной прямой; сил линий действия которых пересекаются в одной точке; параллельные силы.	4	0	ОПК-5.2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
5.3	Ср	Изучение лекционного материала и подготовка к практическим занятиям	4	2	ОПК-5.2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
		Раздел 6. РАЗДЕЛ 6. Система сходящихся сил				
6.1	Ср	Геометрический и аналитический способ сложения сил. Сходящиеся силы. Равнодействующая сходящихся сил. Геометрическое условие равновесия системы сходящихся сил. Аналитические условия равновесия пространственной и плоской систем сходящихся сил, теорема о равновесии трех непараллельных сил.	4	1	ОПК-5.2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
6.2	Ср	Решение задач аналитическим и геометрическим способами на определение сходящихся сил.	4	0	ОПК-5.2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
6.3	Ср	Изучение лекционного материала и подготовка к практическим занятиям.	4	1	ОПК-5.2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
		Раздел 7. РАЗДЕЛ 7. Момент силы относительно центра. Пара сил.				
7.1	Ср	Момент силы относительно точки (центра) как вектор. пара сил. Момент пары сил как вектор. Теоремы об эквивалентности пар. Сложение пар, расположенных произвольно в пространстве. Условия равновесия системы пар.	4	1	ОПК-5.2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
7.2	Ср	Решение задач на определение моментов силы относительно центра и пары сил.	4	0	ОПК-5.2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
7.3	Ср	Изучение лекционного материала и подготовка к практи ческим занятиям чествующие катения	4	2	ОПК-5.2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
		Раздел 8. РАЗДЕЛ 8. Приведение системы сил к центру. Условия равновесия, Плоская система сил.				
8.1	Ср	Теорема а с параллельном ппереносе силы.Основная теорема статики о приведеии системы сил к данному центру.Главный вектор и главный момент системы сил. Алгебраическая величина момента силы. Частные случаи приведения: приведение к паре сил, частные случаи равновесия. Аналитические условия равновесия плоской системы сил: а) равенство нулю проекция сил на две координатные оси и суммы их моментов относительно любого центра; б) равенство нулю сумм моментов сил относительно двух центров и суммы их проекции на одну ось; в)равенство нулю сумм моментов сил относительно трех центров. Условия равновесия плоской системы параллельных сил. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей. Реакция жесткой заделки. Равновесие системы тел. Статистически и статистически неопределимые системы.	4	2	ОПК-5.2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2

8.2	Ср	Решение задач на произвольную плоскую систему сил	4	2	ОПК-5.2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
8.3	Ср	Изучение лекционного материала и одготовка к практическим занятия	4	1	ОПК-5.2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
		Раздел 9. РАЗДЕЛ 9. Трение				
9.1	Ср	Законы трения скольжения. Коэффициент трения. . Предельная сила трения. Реакции шероховатых связей.Угол трения. Равновесие при наличии трения. Трение нити о цилиндрическую поверхность, Трение качения. Коэффициент трения-качения	4	1	ОПК-5.2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
9.2	Ср	Решение задач на определение сил трения	4	1	ОПК-5.2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
9.3	Ср	Изучение лекционного материала и подготовка к практическим занятиям	4	2	ОПК-5.2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
		Раздел 10. РАЗДЕЛ 10. Пространственная система сил				
10.1	Ср	Момент силы относительно оси и его вычисление. Зависимость между моментами силы относительно центра и относительно оси, проходящей через этот центр. Аналитические формулы для вычисления моментов силы относительно трех координатных осей. Вычисление главного главного вектора и главного момента пространственной системы сил. Аналитические условия равновесия произвольной пространственной системы сил. Условия равновесия пространственной системы параллельных сил. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей относительно оси.	4	1	ОПК-5.2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
10.2	Ср	Решение задач на равновесие произвольной пространственной системы сил	4	0	ОПК-5.2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
10.3	Ср	Изучение лекционного материала и подготовка к практическим занятиям	4	1	ОПК-5.2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
10.4	Ср	Выполнение контрольного задания по теме: равновесие тел с учетом сцепления (трения покоя) (С-5)	4	2	ОПК-5.2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
		Раздел 11. РАЗДЕЛ 11. Центр тяжести				
11.1	Ср	Центр параллельны сил. Формулы для определения центра параллельных сил. Центр тяжести твердого тела; формулы для определения его координат. Центры тяжести объема, площади и линии. Способы определения положения центров тяжести тел. Центры тяжести дуги окружности, треугольника и кругового сектора.	4	1	ОПК-5.2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
11.2	Ср	Изучение лекционного материала и подготовка к практическим занятиям	4	2	ОПК-5.2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
11.3	Ср	Решение задач на определение тяжести тела различной конфигурации.	4	2	ОПК-5.2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
		Раздел 12. РАЗДЕЛ 12. Дифференциальные уравнения и основные задачи динамики материальной точки.				
12.1	Ср	Предмет динамики. законы классической механики. Инерциальная система отсчета. Дифференциальные уравнения движения материальной точки в декартовых прямоугольных координатах и в проекциях на оси естественного трехгранника. Две основные задачи динамики для материальной точки. Относительное движение материальной точки. Дифференциальные уравнения относительного движения точки; переносная и корполисовая сила инерции, Принцип относительности классической механики. Случай относительного покоя.	4	2	ОПК-5.2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2

12.2	Ср	Решение задач на определение сил по заданному движению и составление дифференциальных уравнений движения точки	4	2	ОПК-5.2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
12.3	Ср	Изучение лекционного материала и подготовка к практическим занятиям.	4	2	ОПК-5.2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
12.4	Ср	Выполнение контрольного задания по теме: интегрирование дифференциальных уравнений движения материальной точки, находящейся под действием постоянных сил (Д-1)	4	2	ОПК-5.2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
		Раздел 13. РАЗДЕЛ 13. Теорема о движении центра масс. Теоремы об изменении количества и момента количества движения точки и системы.				
13.1	Ср	Механическая система. Классификация сил, действующий на механическую систему: силы активные (задаваемые) и реакции связей; силы внешние и внутренние. Свойства внутренних сил. Масса системы. Центр масс; радиус-вектор и координаты центра масс. Дифференциальные уравнения движения механической системы. Теорема о движении центра масс механической системы.Закон сохранения движения центра масс. Количество движения материальной точки.Теорема об изменении количества движения материальной точки в дифференциальной и конечной формах.Количество движения механической системы; его выражение через массу системы и скорость ее центра масс. Теорема об изменении количества движения механической системы В дифференциальной и конечной формах., закон сохранения количества движения механической системы, момент количества движения материальной точки и главный момент количеств движения механической системы относительно центра и относительно оси. Кинетический момент вращающегося твердого тела относительно оси вращения. Теорема о изменении кинетического момента механической системы. Закон сохранения кинетического момента механической системы.	4	2	ОПК-5.2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
13.2	Ср	Изучение лекционного материала и подготовка к практическим занятиям	4	2	ОПК-5.2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
13.3	Ср	Решение задач на темы: теоремы о движении центра масс механической системы. Дифференциальное уравнение вращения твердого тела вокруг неподвижной оси.	4	0	ОПК-5.2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
		Раздел 14. РАЗДЕЛ 14. Работа и мощность силы. Теоремы об изменении кинетической энергии материальной точки и механической системы.				
14.1	Ср	Элементарная работа силы; Аналитическое выражение элементарной работы. Работа силы на конечном перемещении точки её приложения. Работа силы тяжести, силы упругости, силы трения и тяготения. Мощность силы кинетическая энергия материальной точки и механической системы. Формулы для вычисления кинетической энергии твердого тела при поступательном движении, при вращении вокруг неподвижной оси и в общем случае движения (в частности, при плоскопараллельном движении). Теоремы об изменении кинетической энергии материальной точки и механической системы В дифференциальной и конечной формах. Равенство нулю суммы работ внутренних сил В твердом теле. Работа и мощность сил, приложенных к твёрдому телу, вращающемуся вокруг неподвижной оси.	4	2	ОПК-5.2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
14.2	Ср	Решение задач на темы :работа и мощность силы, теорема о изменении кинетической энергии материальной системы	4	2	ОПК-5.2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
14.3	Ср	Изучение лекционного материала и подготовка к практическим занятиям	4	2	ОПК-5.2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2

14.4	Ср	Выполнение контрольного задания по теме: применение теоремы о изменении кинетической энергии к изучению движения механической энергии системы (Д-10)	4	2	ОПК-5.2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
		Раздел 15. РАЗДЕЛ 15. Приложение общих теорем к динамике твердого тела. Принцип Даламбера,				
15.1	Ср	Дифференциальные уравнения поступательного движения твердого тела. Дифференциальное уравнение вращения твердого тела вокруг неподвижной оси. Дифференциальные уравнения плоского движения твердого тела. Принцип Даламбера для материальной точки и сила инерции, принцип Даламбера для механической системы. Приведение сил инерции точек твердого тела к центру; главный вектор и главный момент сил инерции. Определение динамических реакций подшипников при вращении твердого тела вокруг неподвижной оси. Случай,когда ось вращения является главной центральной осью инерции тела.	4	2	ОПК-5.2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
15.2	Ср	Решение задач на темы: плоскопараллельное движение твердого тела и давление вращающегося твердого тела на ось вращения. Принцип Даламбера	4	2	ОПК-5.2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
15.3	Ср	Изучение лекционного материала и подготовка к практическому занятию.	4	4	ОПК-5.2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
		Раздел 16. РАЗДЕЛ 16. Принцип возможных перемещений и общее уравнение динамики.				
16.1	Ср	Связи, налагаемые на механическую систему и их уравнения. Классификация связей: голономные и неголономные, стационарные и нестационарные, удерживающие и незудерживающие. Возможные (или виртуальные)перемещения материальной точки и механической системы. Число степеней свободы системы. Идеальные связи. Принцип возможных перемещений. Применение принципа возможных перемещений к определению реакций связей и к простейшим машинам. Принцип Даламбера- Лагранжа; общее уравнение динамики.	4	2	ОПК-5.2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
16.2	Ср	Решение задач на темы: принцип Возможных перемещений и общее уравнение динамики.	4	2	ОПК-5.2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
16.3	Ср	Изучение лекционного материала и подготовка к практическому занятию	4	4	ОПК-5.2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
16.4	Ср	выполнение контрольного задания по теме применение принципа возможных перемещений к решению задач о равновесии сил, приложенных к механической системе с одной степенью свободы (Д-14)	4	2	ОПК-5.2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
		Раздел 17. РАЗДЕЛ 17. Уравнение Лагранжа II рода.				
17.1	Ср	Обобщенные координаты системы; обобщенные скорости. Выражение элементарной работы в обобщенных координатах, Обобщенные силы и их вычисление; случай сил имеющих потенциал. Условия равновесия системы в обобщенных координатах. Дифференциальные уравнения движения системы в обобщенных координатах или уравнения Лагранжа II-рода. Уравнения Лагранжа в случае потенциальных сил; функция Лагранжа (кинетический потенциал).	4	2	ОПК-5.2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
17.2	Ср	Решение задач по теме уравнения Лагранжа II-рода	4	0	ОПК-5.2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
17.3	Ср	Изучение лекционного материала и подготовка к практическим занятиям	4	4	ОПК-5.2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
		Раздел 18. РАЗДЕЛ 18. Прямолинейные колебания точки и колебания системы около положения устойчивости				

18.1	Ср	Понятие об устойчивости равновесия: теорема Лагранжа-Дирихле. Свободные колебания материальной точки свободные гармонические колебания; затухающие; вынужденные без учета сил сопротивления; вынужденные колебания с учетом сопротивления среды. Малые колебания механической системы с одной степенью свободы около положения устойчивого равновесия: свободные незатухающие колебания и их свойства, частота и период колебаний, амплитуды и начальные фазы колебаний точек системы; свободные затухающие колебания при сопротивлении, пропорциональном скорости, период и декремент этих Колебаний, случай апериодического движения; вынужденные колебания при гармонической возмущающей силе и сопротивлении, пропорциональном скорости, коэффициент динаминчности, резонанс.	4	2	ОПК-5.2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
18.2	Пр	Решение задач на темы с устойчивость равновесия системы; малые колебания системы с одной степенью свободы	4	0	ОПК-5.2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
18.3	Ср	Изучение лекционного материала и подготовка к практическим занятиям	4	4	ОПК-5.2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
		Раздел 19. РАЗДЕЛ 19. Теория удара				
19.1	Ср	Явление удара. Ударная сила и ударный импульс, Действие ударной силы) на материальную точку. Теорема об изменении количества движения механической системы при ударе. Прямой центральный удар тела о неподвижную поверхность; упругий и неупругий удары. Коэффициент восстановления при ударе и его опытное определение. Прямой центральный удар двух тел,Теорема Карно,теорема об изменении кинетического момента механической системы при ударе, действие ударных сил на твердое тело, вращающееся вокруг неподвижной оси.центр удара.	4	2	ОПК-5.2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
19.2	Пр	Решение задач по теме удар	4	0	ОПК-5.2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
19.3	Ср	Изучение лекционного материала и подготовка к практическим занятиям	4	2	ОПК-5.2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
		Раздел 20. Контактная работа				
20.1	КРКК	Проведение консультаций.	4	6	ОПК-5.2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются следующие образовательные технологии:

6.1	Лекция	Является основным видом учебных занятий, составляет основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий: дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины; стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.
6.2	Практическое занятие	Вид учебного занятия, на котором преподаватель организует детальное рассмотрение студентами отдельных теоретических положений учебной дисциплины и формирует умение их практического применения путем индивидуального решения студентом поставленных задач или выполнения сформулированных заданий.
6.3	Консультация	Является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов). Консультация проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и может носить как индивидуальный, так и групповой характер.

6.4	Самостоятельная работа обучающихся	Направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

7.1. Контрольные вопросы для проведения текущего контроля успеваемости

Раздел 1. Введение. Кинематика точки

1. Что называется траекторией точки? Какие бывают по виду траектории?
2. Какие существуют три способа задания движения точки? В чем состоит каждый из способов?
3. Существует ли различие между понятием пути, пройденного точкой и дуговой координатой?
4. При каких условиях значение дуговой координаты точки в некоторый момент времени равно пути, пройденному точкой за промежуток от начального до данного момента времени?
5. Что называют годографом переменного вектора? Чем является траектория точки при векторном способе задания движения?
6. Как по уравнениям движения токи в декартовых координатах определить ее траекторию?
7. Как определяется скорость точки при векторном способе задания движения? Как направлен вектор скорости точки?
8. Как определяются проекции скорости точки на неподвижные оси декартовых координат?
9. Как определяется скорость точки при естественном способе задания ее движения?
10. Что можно сказать о направлении движения точки, если и если
11. Как записывается закон равномерного движения точки по траектории?
12. Что называется ускорением точки?
13. Как определяется ускорение точки при векторном способе задания движения.
14. Как определяется величина и направление ускорения точки при координатном способе задания ее движения?
15. Какие оси называются естественными осями кривой? Как выбираются их направления?
16. Чему равны проекции ускорения на естественные оси? В какой Плоскости расположено ускорение точки?
17. Какие изменения скорости характеризуют собой нормальное и Тангенциальное ускорение точки?
18. При каком движении точки равно нулю тангенциальное ускорение и при каком – нормальное ускорение?
19. Перечислите все частные случаи движения точки и запишите формулы.Определяющие в каждом из этих случаев скорость, ускорение и закон движения по траектории.
20. В какие моменты времени тангенциальное ускорение в неравномерном движении может обратиться в нуль?
21. В какие моменты времени нормальное ускорение в криволинейном Движении может обратиться в нуль?

Раздел 2. Поступательное и вращательное движение твердого тела

1. Какое движение твердого тела называется поступательным?
2. В чем состоит теорема о траекториях, скоростях и ускорениях точек твердого тела, вращающегося поступательно?
3. Можно ли говорить о поступательном движении точки?
4. Если тело движется поступательно, то могут ли его точки описывать окружности, винтовые линии или какие-нибудь другие кривые?
5. Какое движение твердого тела называется вращательным? Как записывается уравнение вращательного движения?
6. Дайте определение основных кинематических характеристик вращательного движения твердого тела – угловой скорости и углового ускорения?
7. Как по знакам и определить, какое вращение имеет место, ускоренное или замедленное?
8. Как вывести уравнения равномерного вращательного движения, равнопеременного вращательного движения?
9. Выведите формулы, по которым определяются скорости и ускорения точки вращающегося тела?
10. Ускорения точек каких точек твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси: - равны по модулю; совпадают по направлению; равны и совпадают по направлению?
11. Как изображается угловая скорость вращающегося тела в виде вектора?
12. Что называется вектором углового ускорения? Объясните, ак определяется направление вектора углового ускорения при вращении тела вокруг неподвижной оси?
13. Запишите векторные выражения для скоростей и ускорения точек вращающегося твердого тела.

Раздел 3. Плоскопараллельное плоское движение

твердого тел

1. Какое движение твёрдого тела называется плоским?
2. Можно ли назвать вращательное движение твердого тела плоским?
3. Всегда ли поступательное движение твердого тела будет частным случаем плоского движения?
4. Запишите уравнения движения плоской фигуры.

5 .На какие два движения можно разложить движение плоской фигуры?
6. Зависит ли при этом т выбора полюса кинематические характеристики.Составляющих движений?
7. Запишите формулу распределения скоростей точек плоской фигуры. Что представляет собой скорость, как она направлена и чему равна по модулю?
8. Могут ли скорости точек А и В плоской фигуры быть направлены так, как показано на рисунке. Для объяснения воспользуйтесь теоремой о проекциях скоростей точек плоской фигуры напрямую их соединяющую.
9. Какую точку плоской фигуры называют мгновенным центром скоростей (МЦС)? Покажите, что такая точка существует и при том только одна.
10.Как можно вычислить скорости точек плоской фигуры, если положение МЦС известно?
11.Какие Вы знаете способы определения положения МЦС?
12.Какими способами можно определить угловую скорость плоской фигуры?
13.Запишите и объясните формулу для ускорения точек плоской фигуры.
14. Напишите формулы для определения величины вектором и как направлена эти векторы?
15. Чему равен модуль вектора? Как расположен этот вектор по отношению к прямой, соединяющей точку В с полюсом?
16.Как определить угловое ускорение плоской фигуры, если известно ускорение точки, у которой расстояние до МЦС постоянно?
17. Как определить угловое ускорение плоской фигуры, если известно ускорение двух точек и угловая скорость?
18. Какую точку плоской фигуры называют мгновенным центром ускорений (МЦУ)?
19. Как определить ускорение , если известно положение МЦУ и ускорение какой-либо точки?
20.Может ли МЦУ совпадать с МЦС?

Раздел 4. Сложное движение точки

1. Что понимают под сложным движением точки? Приведите примеры.
2. Что называется относительным и абсолютным движением точки? Что называется переносным движением?
3. Что называется относительной, переменной и абсолютной скоростью точки?
4. Сформулируйте теорему о сложении скоростей точки в сложном движении. Что представляет собой параллелограмм скоростей?
5. Как определить модуль абсолютной скорости точки, если угол между и равен , а модули и известны?
6. Относительная траектория точки – это траектория точки относительно неподвижной системы координат, абсолютная траектория – относительно неподвижной системы. Подумайте, можно ли представить себе переносную траекторию точки?
7. Вспомните определение относительного, переносного и абсолютного ускорения точки.
8. Сформулируйте и запишите теорему Кориолиса.
9. Что называется вектором угловой скорости при вращательном движении твердого тела? Как направлен, чему равен по модулю?
10. Запишите векторную формулу распределения скоростей в твердом теле, вращающегося вокруг неподвижной оси.
11. запишите формулу Пуассона для производных от ортов подвижной системы координат по времени.
12. Запишите векторную формулу ускорения Кориолиса. Как определяется модуль и направление кориолисова ускорения?
13. Сформулируйте правило Жуковского для определения направления кориолисова ускорения.
14. В каких случаях ускорение Кориолиса равно нулю? Приведите примеры, когда
15. Объясните причины возникновения ускорения Кориолиса.

Раздел 5. Основные понятия статики. Аксиомы. Связи и их реакции

1. Что понимают под абсолютно твердым телом, под материальной точкой?
2. Какими тремя факторами определяется силы, действующая на абсолютно твердое тело?
3. Сформулируйте аксиомы статики.
4. Всегда ли можно переносить силы вдоль линии их действия?
5. Что понимают под свободным и несвободным телом? Приведите примеры.
6. Что такое связь? В чем состоит принцип освобождаемости от связей?
7. Какие виды связей вы знаете? Как заменить каждую из этих связей соответствующими реакциями?
8. Как изобразить реакции в точке сочленения двух тел? Как называются силы взаимодействия между точками или телами данной системы тел?
9. Какие две системы сил называются эквивалентными?

10. Как зазывают силу эквивалентную данной системе сил?
11. В чем состоят две основные задачи статики?

Раздел 6. Система сходящихся сил

1. Как определяется равнодействующая система сходящихся сил
Геометрическим и аналитическим способом?
2. Сформулируйте и запишите условия равновесия системы сходящихся сил векторной и аналитической формах.
3. Как определяется проекция силы на ось? Как определяется этой проекции?
4. Что называют проекцией силы на плоскость?
5. Объясните, почему проекция силы на ось – величина скалярная, а проекция силы на плоскость – величина векторная?
6. Если для плоской системы сходящихся сил и что можно сказать о ее равнодействующей?
7. Как можно разложить силу на две и три составляющих? Какие условия необходимо задать, чтобы разложение было единственным?
8. Может ли находиться в равновесии система трех сходящихся сил, не лежащих в одной плоскости? Если может, приведите пример. Если не может, то почему?

Раздел 7. Момент силы относительно центра. Пара сил

1. Сформулируйте определение вектор-момента силы относительно центра.Где он приложен? Как и в какую сторону направлен?
2. Нарисуйте рисунок, изображающий векторное произведение. Запишите вектор – момент силы в виде векторного произведения радиус – вектора точки приложения силы на вектор силы.
3. Как определяется модуль момента силы относительно центра? Что называется плечом силы? Как выражается момент силы относительно центра через площадь треугольника?
4. В чем состоит теорема Вариньона о моменте равнодействующей системы сходящихся сил?
5. Какие операции с силами называются элементарными? Покажите, что элементарные операции не изменяют вектор-момент силы относительно центра.
6. Что называется главным вектором системы сил и главным моментом системы сил относительно центра? Зависят ли главный вектор и главный момент от элементарных операций?
7. Что называется парой сил?Какой величиной характеризуется действие пары сил на твердое тело?
8. Как можно выразить вектор-момент пары сил через вектор-моменты сил, образующих пару, относительно произвольного центра.
9. Как направлен вектор-момент пары сил? Чему он равен по модулю?
10. Каким вектором является вектор-момент пары: свободным, скользящим или связанным?
11. Можно ли уравновесить пару сил одной силой? Если можно, то как? Если нельзя, то почему?

Раздел 8. Приведение системы сил к центру. Условия
Равновесия. Плоская система сил

1. Почему при приведении системы сил к двум силам, главный вектор системы и главный момент системы относительно произвольного центра не изменяются?
2. Как упростится доказательство теоремы о приведении системы сил к двум силам, если взять плоскую систему сил?
3. Запишите и сформулируйте необходимые и достаточные условия равновесия произвольной системы сил в векторной форме. Как доказать необходимость и достаточность этих условий исходя из теоремы о приведении системы сил к двум силам?
4. Как определяется момент относительно центра на плоскости? Что называется главным моментом плоской системы сил относительно некоторого центра плоскости?
5. Как определяется момент пары сил на плоскости? Можно ли вычислить момент пары сил как сумму моментов сил пары относительно точки на плоскости? Зависит ли момент аналитические условия пары от выбора этой точки?
6. Сформулируйте и запишите аналитические условия равновесия плоской системы сил. Как их вывести из векторных условий равновесия?
7. Сколько не зависимых уравнений равновесия можно составить для параллельной системы сил плоскости? Запишите эти уравнения.
8. Какая связь называется жесткой заделкой? Нарисуйте условное обозначение жесткой заделки и изобразите на рисунке ее реакции.
9. Какие задачи называются статически определимыми и статически неопределимыми? Придумайте примеры.
10. Какие силы, действующие на сочлененную систему тел, называют внутренними и какие – внешними?
11. Вспомните, как формулируется пятая аксима статики (принцип отвердевания)? Как используется эта

аксиома на решении задач на равновесие сочлененных тел?
12. Почему в уравнения равновесия для всей сочлененной системы тел внутренние силы не входят?
13. Сколько независимых уравнений равновесия можно составить для сочлененной системы, состоящей из трех тел, если на одно из них действует произвольная плоская система сил, на другой –плоская система параллельных сил, а на третьей – плоская система сходящихся сил?
14. Запишите основную формулу аналитический уравнений равновесия произвольной плоской системы сил. Существуют ли какие-нибудь ограничения в выборе осей координат и центра моментов при составлении уравнения равновесия в этой форме?
15. Запишите вторую и третью формы условий равновесия произвольной плоской системы сил. Приведите соответствующие формулировки.
16. Напишите и сформулируйте две различные формы уравнения равновесия плоской системы параллельных сил.

Раздел 9. Трение

1. Сформулируйте основные законы трения скольжения (законы Кулона).
2. Опишите опыт, при котором можно с помощью простейшего прибора определить коэффициент трения скольжения.
3. Что называется углом трения? Как связан угол трения с коэффициентом трения?
4. Можно ли утверждать, что в предельном положении равновесия твердого тела? Как Вы объясните свой ответ.
5. Объясните причины, вследствие которых возникает сопротивление качению одного тела по поверхности другого.
6. Что представляет собой коэффициент трения качения?

Раздел 10. Пространственная система сил

1. Вспомните, что мы называли главным вектором и главным моментом произвольной системы сил относительно некоторого центра.
2. Докажите теорему об эквивалентности двух систем сил.
3. Почему две пары эквивалентны, если их вектор-моменты равны?
4. Какие действия можно производить с парой сил, не изменяя ее действия на тело?
5. Могут ли быть эквивалентными две пары сил, лежащие в пересекающихся плоскостях?
6. Какие условия будут необходимыми и достаточными для равновесия системы пар в пространстве и на плоскости?
7. Сформулируйте теорему Пуансо о приведении системы сил к данному центру. Покажите, что теорема Пуансо непосредственно вытекает из теоремы об эквивалентности двух систем сил.
8. Будет ли изменяться главный вектор системы сил и ее главный момент при изменении центра приведения?
9. Что называется моментом силы относительно оси? При каких условиях он равен нулю?
10. Как связан момент силы относительно оси с вектор-моментом силы относительно центра, лежащего на этой оси? Выведите эту зависимость.
11. Выведите аналитические формулы моментов силы относительно декартовых осей координат.
12. Чему равен момент пары сил относительно оси, которая составляет угол с нормалью к плоскости, на которой лежит пара?
13. Запишите и сформулируйте условия равновесия произвольной пространственной системы сил в аналитической форме.
14. Запишите условия равновесия пространственной системы параллельных сил. Почему для такой системы сил достаточно трех уравненй равновесия?
15. Напишите формулы, по которым определяется модуль и направление главного вектора и главного момента системы сил относительно начала осей декартовой системы координат.
16. Существует ли различие между главным вектором и равнодействующей системы сил? Если да, то в чем оно состоит?
17. Какие вы знаете случаи приведения системы сил к простейшему виду?
18. Пи каких условиях системы сил приводится к равнодействующей?
19. Докажите теорему Вариньона о моменте равнодействующей для произвольной системы сил.
20.Если главный вектор системы сил равен нулю, можно ли утверждать, что система сил имеет равнодействующую равную нулю
21.Дкажите. что если, то система сил приводится к равнодействующей.
22.Можно ли привести плоскую систему сил к динамическому винту?
23.Покажите, как привести систему сил к динамическому винту, если главный вектор и главный момент не равны нулю и взаимно не перпендикулярны?

Раздел 11. Центр тяжести

1. Что называется центром параллельных сил?
2. Используя теорему Вариньона, выведите формулы координат центра параллельных сил.
3. Какие делают допущения при определении понятия центра тяжести?
4. Что называется центром тяжести твердого тела?

5. Выведите формулы координат центра тяжести однородных тел: объемного, плоского, линейного.
6. Что называют статическим моментом площади плоской фигуры относительно оси? В каких единицах он измеряется?
7. Какие вы знаете методы определения центра тяжести тел?
8. Выведите формулу центра тяжести однородной дуги окружности.
9. Выведите формулу центра тяжести однородного круглого сектора.

Раздел 12. Дифференциальные уравнения и основные задачи динамики материальной точки

1. Сформулируйте основные законы динамики точки.
2. Запишите основное уравнение динамики точки.
3. Какие системы отсчета называются инерциальными?
4. Что понимают под силой? От каких параметров может зависеть сила? Приведите примеры сил, зависящих от координат точки, от скорости точки, от времени.
5. Запишите дифференциальные уравнения движения материальной точки в декартовой системе координат и в естественных осях (в форме Эйлера).
6. Сформулируйте две основные задачи динамики точки.
7. что нужно знать для определения закона движения точки кроме массы и действующих на нее сил?
8. Сколько постоянных интегрирования войдет в общее решение дифференциальных уравнений движения материальной точки, если она движется: а) прямолинейно; б) на плоскости; в) в пространстве?
9. Используя теорему Кориолиса, выведите основные уравнение динамки для относительного движения точки.
10. Что называют переносной и кориолисовой силами инерции? Как они направлены, чему раны по модулю?
11. Как определяются переносной и кориолисова силы инерции в различных случаях переносного движения?
12. В чем суть принципа относительности классической механики и как он получается из основного уравнения?
13. Какие системы отсчета называются инерциальными?
14. Запишите уравнение относительного равновесия (покоя) точки.
15. Что представляет собой сила тяжести материальной точки, находящейся на поверхности Земли? В каких точках земной поверхности она имеет наибольшее и наименьшее значение?
16. Объясните, почему в северном полушарии Земли, как правило, правые берега крутые (подмыты), а в южном полушарии подмыты левые берега?
17. Как объяснить тот факт, что в северном полушарии в областях низкого давления (циклоны) ветры дуют против часовой стрелки, в областях высокого давления (антициклоны) - по часовой стрелке, а в южном полушарии наоборот?
18. Что вы понимаете под состоянием невесомости тела?
19. Как объясняется отклонение падающих тел к востоку?
20. Во сколько раз надо увеличить угловую скорость вращения Земли вокруг своей си, чтобы тяжелая точка, находящаяся на поверхности Земли на экваторе, не имела бы веса? Радиус Земли R = 6370 м.

Раздел 13. Теорема о движении центра масс. Теоремы об изменении количества и момента количества движения точки и системы

1. Что понимают под системой материальных точек? Приведите примеры.
2. Что понимают под внутренними и внешними силами системы материальных точек?
3. Почему главный вектор внутренних сил и их главный момент относительно любого центра равны нулю?
4. Можно ли утверждать, что внутренние силы представляют собой уравновешенную систему сил? Если да или нет, то почему? Если не всегда, то при каких условиях?
5. Что называется количеством движения материальной точки, системы материальных точек?
6. Что называется элементарным импульсом силы, полным импульсом силы за конечный промежуток времени?
7. Чему равен импульс равнодействующей системы сил?
8. Что понимают под центром масс системы материальных точек?
9. Напишите формулы координат центра масс. Существует ли различие между понятиями центра масс и центром тяжести? Если да, то в чем оно состоит?
10. Как выражается количество движения через скорость центра масс?
11. Твердое тело вращается вокруг неподвижной оси, проходящей через его центр масс. Чему равно количество движения тела?
12. Сформулируйте теорему об изменении количества движения точки и системы. Запишите теорему в дифференциальной и конечной формах. Выразите каждую из этих теорем векторным уравнением и в проекциях на оси координат.
13. В чем суть законов сохранения количества движения системы материальных точек?
14. Как объяснить на основании этих законов принцип реактивного движения?
15. В чем суть законов сохранения движения центра масс?
16. Почему человек не может двигаться по идеально гладкой горизонтальной плоскости?
17. При каких условиях центр масс системы находится в состоянии покоя и при каких условиях он движется

равномерно и прямолинейно?
18. Что называется моментом инерции твердого тела относительно оси и центра?
19. Какую величину называют радиусом инерции твердого тела относительно оси?
20. Как связаны между собой моменты инерции относительно координатных осей с момента инерции относительно начала координат?
21. Сформулируйте и запишите теорему о моментах инерции относительно параллельных осей.
22. Относительно аой оси момент инерции твердого тела будет минимальным?
23. Что называется моментом количества движения точки относительно центра и оси? Какова зависимость между ними?
24. Может ли момент количества движения материальной точки относительно оси быть равным нулю? Если да, то при каких условиях?
25. Сформулируйте теорему об изменении момента количества движения материальной точки относительно центра и оси.
26. При каком условии момент количества движения точки относительно оси и центра остается постоянным?
27. Почему траектория материальной точки, движущейся под действием центральной силы, лежит в одной плоскости?
28. Что называется главным моментом количества движения системы (кинетическим моментом) относительно центра и оси?
29. Как определятся кинетический момент твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси?
30. Сформулируйте и запишите теорему об изменении кинетического момента системы относительно центра и оси.
31. В чем состоят законы сохранения кинетического момента системы относительно центра и оси?
32. Человек стоит на скамье Жуковского. Может ли он без внешних воздействий начать вращаться вокруг вертикальной оси? Если да, то что ему нужно для этого сделать? Как объяснить это на основании законов сохранения кинетического момента?

Раздел 14. Работа и мощность силы. Теоремы об изменении кинетической энергии точки и системы

1. Что называется элементарной работой силы. Запишите формулы элементарной работы силы при векторном, естественном и координатном способах задания движения точки.
2. Запишите формулы работы силы на конечном перемещении точки соответствующие трем способам задания движения.
3. При каких условиях работа силы положительная, отрицательная, равна нулю?
4. Как вычисляется работа силы тяжести? Зависит ли работа силы тяжести от пути перемещения точки?
5. Как вычисляется работа силы упругости?
6. Как вычисляется работа силы, приложенной к твердому телу, вращающемуся вокруг неподвижной оси?
7. Сформулируйте теорему о работе равнодействующей системы сил.
8. Что называется мощностью силы? Как вычисляется мощность сил при поступательном и вращательном движениях тела?
9. Равна ли нулю работа внутренних сил системы материальных точек? Если да или нет, то почему? Если не всегда, то в каких случаях?
10. Что называется кинетической энергией точки, системы?
11. Как вычисляется кинетическая энергия при поступательном и вращательном движениях твердого тела?
12. Сформулируйте и запишите теорему Кенига о кинетической энергии системы в сложном движении.
13. Как вычисляется кинетическая энергия при плоском движении твёрдого тела?
14. Сформулируйте и запишите теорему об изменении кинетической энергии точки и системы в дифференциальной и интегральной формах.

Раздел 15. Приложение общих теорем к динамике твердого тела. Принцип Даламбера

1. Запишите дифференциальные уравнение поступательного движения твердого тела.
2. Как получить из теоремы об изменении кинетического момента дифференциальное уравнения вращения твердого тела вокруг неподвижной оси?
3. Сопоставьте дифференциальные уравнения поступательного и вращательного движений и объясните физический смысл момента инерции.
4. Запишите формулу, выражающую зависимость между кинетическим моментом системы относительно неподвижного центра и относительно центра масс системы.
5. Сформулируйте и запишите теорему об изменении кинетического момента системы в относительном движении по отношению к центру масс.
6. Запишите дифференциальные уравнения плоского движения твердого тела.
7. В чем заключается сущность принципа Даламбера для материальной точки?
8. Что такое сила инерции материальной точки? Чему она равна, как направлена и к чему приложена?
9. Как направлена сила инерции поезда в двух случаях: поезд отходит от станции; поезд подходить к станции?
10. Сформулируйте принцип Даламбера для механической системы.
11. Чему равен и как направлен главный вектор сил инерции механической системы?
12. К чему приводятся силы инерции точек твердого тела:
- при поступательном движении тела;

- при плоском движении тела;
- при вращении тела вокруг оси, проходящей через центр масс?

13. Объясните, почему осевые моменты инерции не характеризуют полностью распределение масс системы?
14. Что собой представляют центробежные моменты инерции при вращении тела вокруг оси ?
15. Могут ли центробежные моменты инерции быть отрицательными, равными нулю? Если да, то при каких условиях?
16. Что называется главной и главной центральной осью инерции?
17. В чем состоит условие отсутствия динамических реакций твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси?
18. В чем состоит задача динамического уравновешивания масс?
19. Покажите, что любую ось, проведенную в теле, можно сделать главной центральной осью инерции путем прибавления к нему двух точечных масс.

Раздел 16. Принцип возможных перемещений и общее уравнение динамики

1. Какие связи называются голономными и неголономными, стационарными и нестационарными, односторонними и двусторонними?
2. Что называется возможными перемещениями системы материальных точек? В чем состоит отличие возможных и действительных перемещений точек системы?
3. Зависят ли возможные перемещения от действующих на систему сил? Зависят ли действующие перемещения о действующих на систему сил?
4. Какие связи называются идеальными? Приведите примеры идеальных связей.
5. Сформулируйте принцип возможных перемещений и запишите его в векторной форме и в проекциях на оси декартовой системы координат (общее уравнение статики).
6. Можно ли определять при помощи принципа возможных перемещений реакции идеальных связей?
7. Как следует поступить при использовании принципа возможных перемещений, если среди связей есть и неидеальные связи?
8. Что понимают под числом степеней свободы системы материальных точек? Как определить число степеней свободы системы?
9. Какие вы знаете способы определения зависимости между возможными перемещениями точек системы?
10. Сформулируйте принцип Даламбера-Лагранжа (общее уравнение динамики).
11. Запишите общее уравнение динамики в векторной форме и в проекциях на декартовы оси координат.
12. К чему приводятся силы инерции твёрдого тела:

- при поступательном движении;
- при вращении твердого тела вокруг неподвижной оси;
- при плоском движении?

Раздел 17. Уравнение Лагранжа II рода

1. Как связано количество обобщенных координат с числом степеней свободы для систем с голономными связями?
2. Что такое обобщенная сила? Как она определяется для системы с одной степенью свободы, с двумя степенями свободы?
3. Какую размерность имеет обобщенная сила, если в качестве обобщённой координаты некоторый угол?
4. Сформулируйте общее уравнение статики (условия равновесия системы) в обобщённых координатах?
5. Запишите уравнение Лагранжа II рода и объясните, что собой представляют все величины, входящие в уравнения?
6. Как определяются обобщенные силы для системы, находящейся под действием потенциальных сил?
7. Как записываются уравнения равновесия системы, находящейся под действием потенциальных сил?
8. Что представляет собой функция Лагранжа (кинетический потенциал)?
9. В каком виде можно записать уравнения Лагранжа для системы, на которую действуют только потенциальные силы?
10. Как можно записать уравнения Лагранжа для системы, сходящейся под действием как потенциальных, так и непотенциальных сил?

Раздел 18. Прямолинейные колебания точки и колебания. Системы около положения устойчивого равновесия

1. Под действием какой силы возникают свободные гармонические колебания точки?
2. Составьте дифференциальное уравнение движения точки под действием восстанавливающей силы?
3. В каких двухэквивалентных видах можно записать решение дифференциального уравнения свободных гармонических колебаний точки?
4. Как определить произвольные постоянные по начальным условиям:
5. Нарисуйте график гармонических колебаний и дайте определение амплитуды, частоты, фазы и начальной фазы колебаний.
6. Как связан период колебаний с частотой и круговой частотой колебаний?
7. Покажите на графике, в какие моменты времени скорость колеблющейся точки равна нулю (= 0), на каких участках и ?

8. Что такое жесткость пружины, что понимают под статическим удлинением пружины?
9. В каком положении целесообразно выбирать начало координат при составлении дифференциального уравнения гармонических колебаний?
10. Нарисуйте груз, подвешенный на пружине, покажите длину нерастянутой пружины, , начало координат, текущую координату груза и силы, действующие на груз.
11. Какое действие оказывает постоянная сила на колебания точки под действием восстанавливающей силы?
12. Как определяется жесткость эквивалентной пружины при параллельном и последовательном соединении пружин?
13. Как зависит круговая частота колебаний от жесткости пружины, от массы груза?
14. Как изменится частота колебаний груза, если пружину укоротить?
15. Зависит ли период свободных гармонических колебаний от начальных условий?

Б. Затухающие колебания

1. Как составить дифференциальное уравнение свободных колебаний материальной точки с учетом силы сопротивления, пропорциональной первой степени скорости?
2. Запишите в двух видах решение полученного уравнения.
3. Нарисуйте график затухающих колебаний, дайте определение условного периода затухающих колебаний и покажите его на графике.
4. Запишите формулу периода затухающих колебаний. Как влияет наличие сопротивления на период колебаний?
5. Каков характер изменения амплитуды затухающих колебаний?
6. Что собой представляет декремент затухающих колебаний? Запишите формулу декремента и логарифмического декремента.
7. Как записывается решение дифференциального уравнения свободных колебаний с учетом сил сопротивления при и при ?
8. Являются ли записанные решения периодическими функциями?
9. Нарисуйте три возможных графика апериодического движения точки в зависимости от начальных условий движения.

В. Вынужденные колебания без учета сил сопротивления

1. Под действием какой силы возникают вынужденные колебания точки?
2. Как составить дифференциальное уравнение вынужденных колебаний точки без учета сил сопротивления под действием гармонической возмущающей силы?
3. В каком виде ищется частное решение этого уравнения?
4. Как записывается общее решение дифференциального уравнения вынужденных колебаний без сопротивления?
5. С какой частотой происходят вынужденные колебания точки?
6. Чему равен сдвиг вынужденных колебаний и возмущающей силы при колебаниях малой частоты ( ) и колебания большой частоты ( )?
7. Что называется коэффициентом динамичности? Выведите его формулу и нарисуйте график.
8. Что собой представляет явление резонанса?
9. В каком виде нужно искать частное решение дифференциального уравнения вынужденных колебаний без сопротивления в случае резонанса?
10. Нарисуйте график вынужденных колебаний при резонансе.
11. Чему равен сдвиг фаз вынужденных колебаний и возмущающей силы при резонансе?

Г. Вынужденные колебания с учетом сопротивления среды

1. Запишите дифференциальное уравнения вынужденных колебаний Материальной точки с учетом сил сопротивления.
2. В каком виде нужно искать частное решение этого уравнения?
3. Запишите общее решение дифференциального уравнения вынужденных колебаний при
4. Что собой представляет первая часть общего решения и вторая его часть ?
5. Зависят ли вынужденные колебаний от начальных условий?
6. Как влияет наличие сопротивления на частоту и период вынужденных колебаний?
7. Используя график коэффициента динамичности при различных значениях отношения , объясните , как влияет сопротивление среды на амплитуду вынужденных колебаний?
8. Используя график угла сдвига фаз для различных значений отношения объясните, как влияет сопротивление среды на сдвиг фаз?
9. Какое влияние оказывают на вынужденные колебания точки первый член общего уравнения ( ), т.е. собственные колебания точки?

Д. Малые колебания системы с одной степенью свободы

1. Что понимают под устойчивым и неустойчивым положением равновесия? Приведите примеры.

2. Объясните, как возникают малые колебания системы около положения устойчивого равновесия?
3. Сформулируйте определение устойчивого равновесия механической системы.
4. Какую механическую систему называют консервативной?
5. Сформулируйте критерий устойчивости консервативной системы (теорему Лагранже-Дирихле).
6. Как записать разложение кинетической и потенциальной энергий системы с одной степенью свободы в ряд Маклорена?
7. В каком виде записываются кинетическая и потенциальная энергия системы с одной степенью свободы при малых колебаниях?
8. Как записывается диссипативная функция Релея для системы с одной степенью свободы?
9. Выведите с помощью уравнений Лагранжа дифференциальное уравнение свободных колебаний системы с одной степенью свободы в обобщенных координатах.
10. Запишите дифференциальное уравнение вынужденных колебаний системы с одной степенью свободы.

Раздел 19. Теория удара

1. Какое механическое явление называют ударом?
2. Что называют ударным импульсом?
3. Сформулируйте и запишите теорему об изменении кинетического момента системы при ударе.
4. Сформулируйте и запишите теорему об изменении количества движения точки и системы при ударе.
5. Какими факторами можно пренебречь за время удара?
6. Что называют коэффициентом восстановления при ударе и как он определяется опытным путем?
7. Объясните физическую суть первой и второй фазы удара.
8. Какой удар называют абсолютно упругим, абсолютно неупругим?
9. Запишите и сформулируйте теорему Карно о потере кинетической энергии при ударе.
10. Запишите потери кинетической энергии при ударе двух тел, когда одно из них до удара было неподвижным. Как следует выбирать при этом массы соударяющихся тел, чтобы КПД был наибольшим в двух случаях: при забивании свай и при ковке металла на наковальне.
11. Какое действие производит ударный импульс на твердое тело, вращающееся вокруг неподвижной оси?
12. При каких условиях в подшипниках не будет возникать ударных импульсов, если к вращающемуся телу приложен внешний ударный импульс?
13. Что называют центром удара? С какой точкой он совпадает для физического маятника?

7.2. Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

1. Механика. Теоретическая механика. Основные определения и гипотезы.
2. Кинематика. Кинематика точки. Основные задачи кинематики точки. Способы задания движения точки.
3. Определения скорости и ускорения точки при векторном способе задания движения.
4. Определение скорости и ускорения точки при координатном способе задания движения.
5. Определение скорости и ускорения точки при естественном способе задания движения.
6.Равномерное и равнопеременное движение точки.
7.Кинематика твердого тела. Поступательное движение твердого тела. Теорема об основных кинематических характеристиках твердого тела при поступательном движении.
8.Вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси. Уравнение движения твердого тела. Определение угловой скорости и углового ускорения тела. Угловая скорость и угловое ускорение тела как векторы.
9.Определение скоростей и ускорений точек твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси.
10. Равномерное и равнопеременное вращательное движения твердого тела вокруг неподвижной оси.
11. Плоскопараллельное плоское движение твердого тела. Уравнения плоского движения твердого тела (движения плоской фигуры). Разложение плоского движения твердого тела на поступательное и вращательное движения. Угловая скорость и угловое ускорение тела при плоском движении.
12. Определение скоростей точек тела при плоском движении. Теорема о проекциях скоростей двух точек тела при плоском движении.
13. Мгновенный центр скоростей твердого тела при плоском движении. Способы определения мгновенного центра скоростей.
14. Определение ускорений точек твердого тела при плоском движении.
15. Сложное движение точки. Относительное, переносное и абсолютное движения. Теорема сложения скоростей в сложном движении точки.
16. Теорема сложения ускорений (теорема Кориолиса) в сложном движении точки. Методы построения и вычисления ускорения Кориолиса.
17.Статика. Основные понятия, определения и аксиомы статики твердого тела.
18. Статика. Связи и реакции связей. Основные типы связей и реакций связей.
19. Система сходящихся сил. Геометрический и аналитический способы сложения сил. Равнодействующая сходящихся сил.
20. Систем сходящихся сил. Геометрическое и аналитическое условие равновесия системы сходящихся сил. Теорема о трех силах.
21. Алгебраический и векторный моменты силы относительно точки (центра). Момент силы относительно оси. Связь момента силы относительно оси с векторным моментом силы относительно точки на оси.

22. Пара сил. Алгебраический и векторный моменты пары сил. Основные свойства моментов пар сил. Условия равновесия пар сил.
23. Приведение системы сил к центру. Теорема о параллельном переносе силы. Приведение произвольной системы сил к силе и паре сил. Основная теорема статики (теорема Пуансо).
24. Частные случаи приведения пространственной системы сил. Условия равновесия пространственной произвольной системы сил. Условия равновесия пространственной параллельной системы сил.
25. Частные случаи приведения плоской системы сил. Условия равновесия плоской произвольной системы сил. Условия равновесия плоской параллельной системы сил.
26. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей.
27. Трение. Трение скольжения. Законы трения скольжения. Равновесие тел при наличии трения скольжения. Трение качения.
28. Система параллельных сил. Центр системы параллельных сил. Центр тяжести тела.
29. Центр тяжести тела. Метод определения центров тяжести тел. Нахождение центров тяжести треугольника, дуги окружности, конуса, кругового сектора.
30. Динамика. Аксиомы динамики. Дифференциальные уравнения движения материальной точки.
31. Динамика материальной точки. Основные виды сил, действующих на точку. Две основные задачи динамики свободной и несвободной материальной точки.
32. Динамика относительного движения материальной точки. Невесомость.
33. Динамика механической системы. Центр масс системы. Классификация сил, действующих на точки механической системы. Основные свойства внутренних сил системы.
34. Момент инерции. Осевые моменты инерции тела. Центробежные моменты инерции. Радиус инерции.
35. Момент инерции относительно параллельных осей (теорема Гюйгенса-Штейнера). Определение момента инерции однородного тонкого стержня.
36. Нахождение моментов инерции однородного круглого кольца, однородной круглой пластины или цилиндра, однородного шара.
37. Дифференциальные уравнения поступательного движения твердого тела. Дифференциальное уравнение вращательного движения твердого тела вокруг неподвижной оси.
38. Элементарная работа силы. Полная работа силы. Мощность.
39. Нахождение работы постоянной силы, силы тяжести, силы трения скольжения и момента трения качения.
40.Нахождение работы силы упругости.
41. Определение работы силы, приложенной у твердому телу при поступательном, вращательном вокруг неподвижной оси движениях.
42. Кинетическая энергия точки и механической системы. Вычисление кинетической энергии системы (теорема Кенига).
43. Определение кинетической энергии твердого тела при поступательном, вращательном вокруг неподвижной оси и плоском движениях.
44. Теоремы об изменениях кинетической энергии точки и механической системы.
45. Принцип Даламбера для точки и механической системы.
46. Главный вектор и главный момент сил инерции. Приведение сил инерции твердого тела в случаях поступательного, вращательного вокруг неподвижной оси движениях.
47. Возможные и действительные перемещения механической системы. Связи, классификация связей. Число степеней свободы.
48. Принцип возможных перемещений.
49. Общее уравнение динамики.
50.Элементы теории удара.

7.3. Тематика письменных работ

Курсовой проект (работа) по дисциплине учебным планом не предусмотрен.
Предусматривается выполнение контрольных заданий, умений и навыков и (или) опыта деятельности:
1. Определение скоростей и ускорений точек твердого тела при поступательном и вращательном движениях (К-2).
2. Нахождение для заданного положения механизма скорости и углового ускорения звена, которому эти точки принадлежат (К-3).
3. Нахождение значения силы и реакция опор системы с учетом сцепления (трения покоя).(С-5).
4.Интегрирование дифференциальных уравнений движения материальной точки, находящейся под действием постоянных сил. (Д-1)
5. Применение теоремы об изменении кинетической энергии к изучению движения механической системы .(Д-10).
6. Применение принципа возможных перемещений к решению задач о равновесии сил, приложенных к механической системе с одной степенью свободы .(Д-14).
Объем учебной нагрузки,отводимой на выполнение всех контрольных заданий - 12 часов.

7.4. Критерии оценивания

Текущий контроль знаний обучающегося осуществляется по результатам выполнения и защиты контрольных заданий и текущих опросов на лекциях.
Защита контрольных заданий проводится в виде собеседования. Выполнение всех контрольных заданий, предусмотренных рабочей программой дисциплины, является обязательным.
Необходимое условие для допуска к экзамену: выполнение, предоставление и защита отчётов по всем работам, предусмотренным рабочей программой дисциплины; выполнение всех контрольных заданий. По результатам экзамена обучающемуся выставляются следующие оценки:
"Отлично". Оценка "отлично" ставится студенту, который правильно ответил на все вопросы билета, полностью

раскрыл физический смысл описываемого закона или явления, проявил понимание наиболее существенных черт используемой модели явления, показавший свободное владение математическим аппаратом, показал умение последовательно, логично и грамотно излагать материал, выполнил правильно и аккуратно графики и графические иллюстрации к ответам, выявил знакомство с основной и дополнительной литературы по излагаемому вопросу.
"Хорошо". Оценки "хорошо" заслуживает студент, который проявил полное знание учебно-программного материала, правильно ответил на все постав-ленные вопросы билета, но некоторые ответы были неполными, или нечёткими, или необоснованными; допустил отдельные неточности при использовании мате-матического аппарата; графики и графические иллюстрации выполнил правильно, но неаккуратно, показал умение решать задачи по курсу "теоретическая механика" и способность в ходе дальнейшей учебной работы самостоятельно пополнять свои знания.
. "Удовлетворительно" Оценка "удовлетворительно" ставится студен-ту, который правильно ответил более чем на 50% заданий билета. При ответах на теоретические вопросы обнаружил непонимание некоторых, отдельных моментов. Допустил ошибки при проведении необходимых выкладок. Графические ил-люстрации представил с некоторыми неточностями или выполнил неаккуратно. При решении задачи (задач) допустил ошибки в вычислениях и некоторые неточности теоретического характера.
"Неудовлетворительно". Оценка "неудовлетворительно" выставляет-ся студенту, проявившему существенные пробелы в знании основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренной программой заданий, правильно ответившему менее чем на 50% заданий билета, не усвоившему основные положения рассматриваемых вопросов, не умеющему пользоваться необходимым математическим аппаратом, в том числе и при решении задачи (задач).
При установлении оценки выполненной студентом работы за каждый недо-чёт снимаются баллы в зависимости от характера ошибки. Каждое задание оценивается в баллах в отдельности, а суммарное число набранных баллов по билету выставляется на первой странице, с «простановкой» полученной оценки.
Оценка теоретических знаний студентов составляет 30% от рекомендуемых норм оценок, умение решать задачи – 70%.
Вопросы в билетах рекомендуется оценивать (по максимуму) для вариантов:
- теория (два вопроса) - 15+15=30 баллов; задачи - 70 баллов
- первая задача - 30 баллов; вторая задача - 40 баллов.

При проверке работы пишутся замечания, отражающие наиболее существенные стороны ответов студентов. Замечания могут быть как положительные, так и отрицательные.
Необходимое условие для допуска к зачету: выполнение, предоставление и защита всех контрольных заданий,предусмотренных рабочей программой дисциплины.
По результатам зачета обучающемуся выставляются следующие оценки:
«Зачтено» - обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос; все предусмотренные программой обучения задания выполнены, качество их выполнения удовлетворительное;
«Не зачтено» - обучающийся не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы; выполнены не все предусмотренные программой обучения задания, либо качество их выполнения неудовлетворительное.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1. Рекомендуемая литература

Л3.1	Малеев В. Б., Скорынин Н. И., Кудрявцев А. А., Петренко И. В. Методические указания по подготовке к практическим занятиям по дисциплинам : "Теоретическая механика". "Прикладная механика. Теоретическая механика". "Теоретическая и прикладная механика" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для студентов всех направлений подготовки. - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2020. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/21/m5806.pdf
Л1.1	Козинцева, С. В., Сусин, М. Н. Теоретическая механика [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2019. - 153 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/79816.html
Л2.1	Щербакова, Ю. В. Теоретическая механика [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Саратов: Научная книга, 2019. - 159 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/81055.html
Л2.2	Маркеев, А. П. Теоретическая механика [Электронный ресурс]:. - Москва, Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, Институт компьютерных исследований, 2019. - 592 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/92003.html
Л3.2	Козлов, В. А., Волков, В. В., Горячев, В. Н., Ордян, М. Г., Козлова, В. А. Теоретическая механика. Расчетно-графические задания [Электронный ресурс]:учебно-методическое пособие для студентов очной и заочной форм обучения. - Воронеж: Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. - 108 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/93296.html

8.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

8.3.1	1 OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0, Grub loader for ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3,
8.3.2	Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) -
8.3.3	лицензия GNU GPL

8.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

8.4.1	ЭБС ДОННТУ
8.4.2	ЭБС IPR SMART
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
9.1	Аудитория 6.309 - Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа : проектор мультимедийный; компьютер; проекционный экран; презентационный пульт; учебные плакаты, парты 3 -х местные, стол аудиторный, стул аудиторный, доска аудиторная, трибуна

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 67DDD7B808F801BCE954ABD11F939A51
Владелец: КАРАКОЗОВ АРТУР АРКАДЬЕВИЧ

Действителен: с 15.05.2023 до 07.08.2024

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор

А. А. Каракозов

Б1.О.24 Теоретические основы электротехники

рабочая программа дисциплины (модуля)

Кафедра: **Электромеханика и теоретические основы электротехники**

Направление подготовки: **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Направленность (профиль) / специализация: **Электроснабжение**

Уровень высшего образования: **Бакалавриат**

Форма обучения: **заочная**

Общая трудоемкость: **11 з.е.**

Составитель(и):

Журавель Е.А.

Донецк, 2024 г.

Рабочая программа дисциплины «Теоретические основы электротехники»

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) / специализация «Электроснабжение» для 2024 года приёма.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цель:	Теоретическая и практическая подготовка инженеров электротехнических специальностей. Изучение, как с количественной, так и с качественной стороны электромагнитных явлений и процессов, происходящих в различных электротехнических устройствах, освоение современных методов моделирования электромагнитных процессов, методов анализа и расчёта электрических и магнитных цепей, знание которых необходимо для понимания и решения инженерных проблем электротехники.
Задачи:	
1.1	Приобретение умений описывать и объяснять электромагнитные процессы в электрических цепях и электротехнических устройствах;
1.2	Приобретение умений чтения электрических схем электротехнических устройств;
1.3	Формирование навыков владения методами расчета электрических цепей с применением современных вычислительных средств;
1.4	Овладение навыками измерения электрических параметров, приемами проведения экспериментальных исследований электрических цепей и электротехнических устройств.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1	Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана.
2.2	**Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):**
2.2.1	Физика
2.2.2	Высшая математика
2.2.3	Информатика
2.3	**Дисциплины (модули), практики и ГИА, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.3.1	Проектирование систем электроснабжения
2.3.2	Электроснабжение
2.3.3	Переходные процессы в системах электроснабжения

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-4 : Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин

ОПК-4.1 : Владеет современными методами моделирования электромагнитных процессов, методами анализа и расчёта электрических и магнитных цепей, знание которых необходимо для понимания и решения инженерных проблем электротехники.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	значение понятий и основные законы электротехники, линейных и нелинейных электрических, магнитных и электромагнитных цепей;
3.1.2	структурные элементы и физические величины цепей;
3.1.3	основные уравнения и методы анализа линейных электрических цепей;
3.1.4	теорию электромагнитной энергии и мощности;
3.1.5	теорию и методы анализа цепей несинусоидального тока, цепей с распределёнными параметрами в установившихся и переходных режимах.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	описывать и объяснять электромагнитные процессы в электрических цепях;
3.2.2	формировать эквивалентные схемы и топологические структуры линейных и нелинейных электрических, магнитных и электромагнитных цепей;
3.2.3	рассчитывать соответствующие параметры установившихся и переходных процессов в таких цепях, их электромагнитную энергию и мощность.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	методами расчета электрических цепей с применением вычислительных средств;
3.3.2	методами математического анализа и физического эксперимента;

3.3.3	методами исследования явлений резонанса и феррорезонанса, установившихся и переходных режимов цепей постоянного, синусоидального и несинусоидального токов, цепей с четырёхполюсниками и цепей с распределёнными параметрами.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ВИДЫ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

4.1 Распределение часов, отведенных на изучение дисциплины по видам занятий и семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		5 (3.1)		Итого	
Недель	18 2/6		17 4/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	6	6	4	4	10	10
Лабораторные	4	4	2	2	6	6
Практические	4	4	2	2	6	6
Контактная работа (консультации и контроль)	6	6	6	6	12	12
Итого ауд.	14	14	8	8	22	22
Контактная работа	20	20	14	14	34	34
Сам. работа	196	196	94	94	290	290
Часы на контроль	36	36	36	36	72	72
Итого	252	252	144	144	396	396

4.2. Виды контроля

экзамен 4,5 сем.

4.3. Наличие курсового проекта (работы)

Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература
		Раздел 1. Электрические и магнитные цепи постоянного тока				
1.1	Лек	Введение, предмет, задачи и структура дисциплины. Элементы электрических цепей. Понятия ЭДС, напряжения, тока, мощности. Источники энергии. Основные законы и топологические понятия цепей. Передача энергии от активного двухполюсника к пассивному. Расчёт сложных цепей методом уравнений Кирхгофа. МУП, МДУ, МКТ, потенциальная диаграмма, баланс мощностей. Принцип и метод наложения. Свойство взаимности. МЭГ. Преобразования линейных электрических цепей. Нелинейные электрические цепи постоянного тока. Нелинейное сопротивление. Статические и дифференциальные параметры. Линеаризация характеристик нелинейных элементов (НЭ). Расчёт цепей при последовательном и параллельном соединениях. Расчёт цепи при смешанном соединении НЭ. Расчёт сложных нелинейных цепей методами законов Кирхгофа, двух узлов и МЭГ. Магнитные цепи постоянного тока. Основные понятия и определения. Закон полного тока. Законы Ома и Кирхгофа для магнитных цепей. Аналогия электрических и магнитных цепей. Расчёт неразветвлённых и разветвлённых магнитных цепей.	4	2	ОПК-4.1	Л1.1 Л2.1
1.2	Пр	Расчет простых и сложных цепей постоянного тока. Расчет нелинейных цепей постоянного тока. Расчет магнитных цепей постоянного тока.	4	0	ОПК-4.1	Л2.2
1.3	Лаб	Исследование сложных цепей постоянного тока. Исследование нелинейных цепей постоянного тока. Исследование магнитных цепей постоянного тока.	4	2	ОПК-4.1	Л3.2

1.4	Ср	Изучение лекционного материала и подготовка к практическим и лабораторным занятиям.	4	48	ОПК-4.1	Л3.1
		Раздел 2. Раздел 2. Линейные цепи синусоидального тока				
2.1	Лек	Переменный ток. Период, частота, фаза угол сдвига фаз. Векторная диаграмма. Среднее и действующее значения синусоидального тока. Синусоидальный ток в резисторе, индуктивности, ёмкости. Последовательное соединение R, L, C. Резонанс напряжений. Колебания энергии при резонансе. Частотные характеристики. Резонансные кривые. Мощность цепи переменного тока, коэффициент мощности. Параллельное соединение R, L, C. Резонанс токов. Частотные характеристики. Выбор ёмкости для повышения коэффициента мощности. Метод проводимостей. Изображение синусоидальных функций времени при помощи комплексных чисел. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме. Применение комплексного метода к расчёту цепей переменного тока. Комплексная мощность. Баланс мощностей в комплексной форме. Передача энергии переменного тока от активного двухполюсника к пассив-ному. Понятие про падение и потерю напряжения. Цепи со взаимными индуктивностями. Общие понятия и определения. Последовательное и параллельное соединения индуктивно связанных элементов. Расчёт сложных цепей с индуктивно связанными элементами. Устранение индуктивной связи. Линейный трансформатор, его уравнения. Идеальный, реальный трансформаторы. Схемы замещения трансформатора. Получение трёхфазного тока. Симметричный режим трёхфазной цепи. Со-единения звездой и треугольником. Однолинейная схема замещения. Несимметричные трёхфазные цепи. Особые случаи несимметрии. Мощность трёхфазного тока. Измерение активной и реактивной мощностей. Получение вращающегося магнитного поля. Порядок следования фаз. Основы метода симметричных составляющих. Свойства трёхфазных систем в отношении симметричных составляющих. Сопротивление трёхфазной цепи токам разных последовательностей. Расчёт несимметричных систем методом симметричных составляющих. Понятие о фильтрах симметричных составляющих.	4	2	ОПК-4.1	Л1.1 Л2.1
2.2	Пр	Расчет однофазных цепей переменного тока методом проводимостей и символическим методом. Расчет симметричных и несимметричных трехфазных цепей.	4	0	ОПК-4.1	Л2.2
2.3	Лаб	Исследование однофазных цепей синусоидального тока при последовательном и параллельном соединении элементов. Исследование цепей с индуктивно связанными элементами. Исследование трехфазных цепей. Измерение активной и реактивной мощностей в трехфазных цепях.	4	2	ОПК-4.1	Л3.2
2.4	Ср	Изучение лекционного материала и подготовка к практическим и лабораторным занятиям.	4	52	ОПК-4.1	Л3.1
		Раздел 3. Раздел 3. Цепе несинусоидального тока				
3.1	Лек	Представление периодических несинусоидальных напряжений и токов тригонометрическим рядом Фурье. Основные свойства периодических кривых. Разложение кривых на гармоники. Действующее и среднее значения несинусоидальной функции. Мощность несинусоидального тока. Коэффициент мощности. Расчёт цепи несинусоидального тока. Резонансные явления. Эквивалентная синусоида. Влияние индуктивности и ёмкости на форму кривой тока. Высшие гармоники в трёхфазных цепях.	4	2	ОПК-4.1	Л1.1 Л2.1
3.2	Пр	Расчет однофазных и трехфазных цепей несинусоидального тока.	4	2	ОПК-4.1	Л2.2
3.3	Лаб	Исследование цепей несинусоидального тока.	4	0	ОПК-4.1	Л3.2
3.4	Ср	Изучение лекционного материала и подготовка к практическим и лабораторным занятиям.	4	52	ОПК-4.1	Л3.1
		Раздел 4. Раздел 4. Четырёхполюсники				

4.1	Лек	Классификация четырёхполюсников. Основные системы уравнений. Коэффициенты и параметры эквивалентных схем четырёхполюсников. Рабочий режим четырёхполюсника. Экспериментальное определение коэффициентов. Характеристические параметры и коэффициент передачи симметричного четырёхполюсника. Комплексная передаточная функция.	4	0	ОПК-4.1	Л1.1 Л2.1
4.2	Пр	Расчет четырёхполюсников.	4	2	ОПК-4.1	Л2.2
4.3	Лаб	Исследование режимов работы и определение параметров четырёхполюсников.	4	0	ОПК-4.1	Л3.2
4.4	Ср	Изучение лекционного материала и подготовка к практическим и лабораторным занятиям.	4	44	ОПК-4.1	Л3.1
4.5	КРКК	Консультация по темам дисциплины	4	2	ОПК-4.1	Л1.1 Л2.1
4.6	КРКК	Подготовка к сдаче и сдача экзамена по дисциплине	4	4	ОПК-4.1	Л1.1 Л2.1
		Раздел 5. Раздел 5.Переходные процессы в линейных цепях с сосредоточенными параметрами				
5.1	Лек	Переходные процессы (ПП) в линейных цепях. Законы коммутации. Классический метод анализа ПП. Переходные процессы в цепях R-L, R-C. Переходные процессы в цепи R-L-C. ПП в цепях с индуктивной связью. Операторный метод анализа ПП. Переходные характеристики цепей. Интеграл Дюамеля. ПП при некорректных коммутациях. Сущность метода переменных состояния. Особенности расчёта ПП в трёхфазных цепях.	5	2	ОПК-4.1	Л1.1 Л2.1
5.2	Пр	Расчет ПП классическим, операторным методами. Применение интеграла Дюамеля и метода переменных состояния.	5	0	ОПК-4.1	Л2.2
5.3	Лаб	Исследование ПП при включении цепи к источнику постоянного напряжения с одним и двумя накопителями. Анализ ПП методом переменных состояния.	5	0	ОПК-4.1	Л3.2
5.4	Ср	Изучение лекционного материала и подготовка к практическим и лабораторным занятиям.	5	20	ОПК-4.1	Л3.1
		Раздел 6. Раздел 6. Цепи с распределенными параметрами в установившихся и переходных режимах				
6.1	Лек	Цепи с распределёнными параметрами. Первичные и вторичные параметры. Телеграфные уравнения. Установившийся режим линии. Линия без искажений, линия, согласованная с нагрузкой, линия без потерь. Стоячие волны в линии без потерь. ПП в однородных линиях. Общее решение уравнений линии без потерь. Схемы замещения для расчёта волновых процессов. Отражение электромагнитной волны от конца линии с активным сопротивлением. Отражение и преломление волн в месте соединения двух линий. Изменение формы волны участками с сосредоточенными параметрами. Многократные отражения волн.	5	0	ОПК-4.1	Л1.1 Л2.1
6.2	Пр	Расчет ЛРП в установившемся режиме работы. Расчет переходных процессов в ЛРП.	5	2	ОПК-4.1	Л2.2
6.3	Лаб	Исследование многократных отражений в линии без потерь.	5	0	ОПК-4.1	Л3.2
6.4	Ср	Изучение лекционного материала и подготовка к практическим и лабораторным занятиям.	5	18	ОПК-4.1	Л3.1
		Раздел 7. Раздел 7. Нелинейные цепи переменного тока				
7.1	Лек	Методы анализа нелинейных цепей переменного тока. Метод кусочно-линейной аппроксимации. Идеальная катушка со сталью. Катушка с учётом потерь на гистерезис, Реальная катушка со сталью. Феррорезонансные явления. Утроители частоты. Выпрямление переменного тока. Аналитический и графический методы расчёта нелинейных цепей по основным гармоникам.	5	2	ОПК-4.1	Л1.1 Л2.1
7.2	Пр	Расчет катушки со сталью. Расчет цепей с вентилями.	5	0	ОПК-4.1	Л2.2
7.3	Лаб	Исследование катушки со стальным сердечником, при последовательном соединении катушки и конденсатора. Исследование утроителя частоты.	5	2	ОПК-4.1	Л3.2
7.4	Ср	Изучение лекционного материала и подготовка к практическим и лабораторным занятиям.	5	20	ОПК-4.1	Л3.1

		Раздел 8. Раздел 8. Переходные процессы в нелинейных цепях				
8.1	Лек	ПП в нелинейных цепях, особенности, методы расчёта. Включение нелинейной цепи на постоянное и синусоидальное напряжения.	5	0	ОПК-4.1	Л1.1 Л2.1
8.2	Пр	Расчет переходных процессов в нелинейных цепях.	5	0	ОПК-4.1	Л2.2
8.3	Лаб	Исследование переходных процессов в нелинейных цепях.	5	0	ОПК-4.1	Л3.2
8.4	Ср	Изучение лекционного материала и подготовка к практическим и лабораторным занятиям.	5	36	ОПК-4.1	Л3.1
8.5	КРКК	Консультация по темам дисциплины	5	2	ОПК-4.1	Л1.1 Л2.1
8.6	КРКК	Подготовка к сдаче и сдача экзамена по дисциплине.	5	4	ОПК-4.1	Л1.1 Л2.1

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются следующие образовательные технологии:

6.1	Лекция	Является основным видом учебных занятий, составляет основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий: дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины; стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.
6.2	Практическое занятие	Вид учебного занятия, на котором преподаватель организует детальное рассмотрение студентами отдельных теоретических положений учебной дисциплины и формирует умение их практического применения путем индивидуального решения студентом поставленных задач или выполнения сформулированных заданий.
6.3	Лабораторная работа	Вид учебного занятия, на котором студент под руководством преподавателя после предварительного изучения соответствующей методики лично проводит натурные или имитационные эксперименты или исследования с целью практического подтверждения отдельных теоретических положений учебной дисциплины, приобретает умения работать с лабораторным оборудованием и измерительными приборами.
6.4	Консультация	Является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов). Консультация проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и может носить как индивидуальный, так и групповой характер.
6.5	Самостоятельная работа обучающихся	Направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

7.1. Контрольные вопросы для проведения текущего контроля успеваемости

Раздел 1.

1. Элементы электрических цепей постоянного тока. Сопротивления и их вольт – амперные характеристики, его условное обозначение на электрических схемах.
2. Внешняя характеристика источника электрической энергии. Схемы замещения источника питания с идеализированными элементами: источником ЭДС; источником тока. Закон Ома. Законы Кирхгофа.
3. Передача энергии от активного двухполюсника к пассивному. Нагрузочные характеристики. Условие передачи максимальной мощности.
4. Основные топологические понятия разветвленных электрических цепей: ветвь, узел, дерево, контур, независимый контур. Граф электрической цепи.
5. Задача расчета разветвленной электрической цепи в классической постановке. Метод уравнений Кирхгофа. Баланс мощностей цепи.
6. Обоснование метода контурных токов. Особенности составления контурных уравнений для схем с источниками тока.
7. Обоснование метода узловых потенциалов. Особенности составления узловых уравнений для схем, содержащих ветви только с источниками ЭДС.
8. Обоснование принципа наложения. Входное и взаимное сопротивления. Входная и взаимная проводимости.
9. Эквивалентные преобразования электрических цепей. Вывод соотношений для эквивалентных пассивных трехполюсников, представленных звездой или треугольником.
10. Теорема об эквивалентном генераторе и ее доказательство. Метод эквивалентного генератора.
11. Общая характеристика нелинейных элементов (НЭ). Статическое и дифференциальное сопротивления НЭ.
12. Графический метод расчета нелинейных цепей при последовательном соединении НЭ.
13. Графический метод расчета нелинейных цепей при параллельном соединении НЭ.
14. Графический метод расчета нелинейных цепей при смешанном соединении НЭ.
15. Расчет нелинейных цепей методом двух узлов.

16. Использование метода эквивалентного генератора для расчета нелинейных цепей.
17. Магнитные цепи постоянного тока: основные характеристики магнитного поля и магнитных цепей.
18. Закон непрерывности линий магнитной индукции и закон полного тока.
19. Закон Ома и законы Кирхгофа для магнитных цепей.
20. Расчет неразветвленных магнитных цепей (прямая и обратная задачи).
21. Расчет разветвленных магнитных цепей (прямая и обратная задачи).

Раздел 2.

1. Переменные токи, их мгновенные значения, классификация. Синусоидальный ток и его характеристики: период, частота, фаза, начальная фаза, круговая частота.
2. Изображение переменного тока вращающимся вектором.
3. Действующее и среднее значение синусоидального тока. Коэффициенты амплитуды и фор-мы.
4. Синусоидальный ток в резистивном элементе: связь мгновенных, амплитудных, действую-щих значений напряжения и тока. Волновая и векторная диаграммы цепи с активным сопротивлением. Мгновенная мощность. Средняя (активная) мощность Р.
5. Синусоидальный ток в индуктивности: связь мгновенных, амплитудных, действующих значений напряжения и тока. Индуктивное сопротивление. Волновая и векторная диаграммы це-пи с индуктивностью. Мгновенная мощность, индуктивная мощность .
6. Синусоидальный ток в емкости: связь мгновенных, амплитудных, действующих значений напряжения и тока. Емкостное сопротивление. Волновая и векторная диаграммы цепи с ёмко-стью. Мгновенная мощность, индуктивная мощность.
7. Последовательное соединение R, L, C при синусоидальном токе. Уравнения Кирхгофа для мгновенных значений. Треугольник напряжений, активные и реактивные составляющие. Тре-угольник сопротивлений. Сдвиг фаз. Колебания энергии. Треугольник мощностей. Коэффициент мощности.
8. Резонансные явления в последовательном контуре R, L, C. Резонансные кривые при измене-нии реактивного сопротивления. Частотные характеристики последовательного контура. Добротность. Избирательность.
9. Параллельное соединение ветвей при переменном токе. Треугольник токов, активная и реак-тивная составляющие. Треугольник проводимостей. Эквивалентная ветвь. Многоугольник мощностей. Баланс мощности.
10. Резонансные явления в параллельном контуре. Частотные характеристики параллельного контура без потерь.
11. Расчет цепей переменного тока при смешанном соединении методом проводимостей, методом векторных диаграмм. Построение полных векторных диаграмм.
12. Основы комплексного метода расчета цепей переменного тока. Комплексные амплитуды, сопротивления. Закон Ома и законы Кирхгофа в комплексной форме. Топографические диа-граммы комплексных потенциалов, токов, напряжений. Мощности в комплексной форме.
13. Взаимная индуктивность катушек. Одноименные зажимы, их разметка. Выбор направления ЭДС и напряжения взаимной индукции. Коэффициент связи.
14. Последовательное соединение индуктивно-связанных катушек при согласном и встречном включении. Расчет, векторные диаграммы.
15. Параллельное соединение индуктивно – связанных элементов. Передача энергии магнит-ным полем.
16. Расчет разветвленных цепей с индуктивными связями методом уравнений Кирхгофа. Ба-ланс мощностей. Особенности применения МКТ и МУП, метода преобразований.
17. Устранение (развязка) индуктивных связей.
18. Линейный трансформатор. Его уравнения. Векторная диаграмма. Схемы замещения трансформатора, вносимые сопротивления.
19. Принцип действия трехфазного генератора. Симметричная система ЭДС. Порядок чередования фаз. Соединение фаз генератора в звезду, соотношения между линейными и фазными напряжениями и токами. Соединение фаз генератора в треугольник, соотношения между линейными и фазными напряжениями и токами.
20. Соединение звезда – звезда без нулевого провода: общая методика расчета, симметричный режим, его векторная диаграмма, схема замещения. Активная, реактивная, полная мощности симметричного приемника.
21. Особые случаи несимметрии в системе звезда – звезда без нулевого провода (обрыв провода, короткое замыкание). Анализ работы при питании осветительной нагрузки.
22. Симметричный режим четырехпроводной системы с нулевым проводом. Особые случаи несимметрии. Анализ работы при питании осветительной нагрузки.
23. Соединение треугольник – треугольник, общая методика расчета. Симметричный режим, его векторная диаграмма, схема замещения. Активная, реактивная, полная мощности симметричного приемника.
24. Особые случаи несимметрии в системе треугольник – треугольник. Анализ работы при пи-тании осветительной нагрузки.
25. Получение вращающегося магнитного поля.
26. Основы метода симметричных составляющих, разложение несимметричной системы трех векторов на симметричные составляющие.
27. Некоторые свойства трехфазных цепей в отношении симметричных составляющих.
28. Общий случай расчета трехфазной цепи методом симметричных составляющих при наличии несимметричных нагрузок.

Раздел 3.

1. Несинусоидальные периодические кривые, их аналитическое и приближенное разложение в ряд Фурье.
2. Свойства разложений симметричных кривых.
3. Действующее, среднее значения несинусоидальных напряжений и токов.
4. Коэффициенты, характеризующие несинусоидальные кривые.
5. Показания приборов различных систем.

6. Мощности в цепях несинусоидального тока.
7. Эквивалентные синусоиды. Векторные диаграммы для эквивалентных синусоид.
8. Высшие гармоники в трехфазных цепях, системы ЭДС прямой, обратной и нулевой после-довательности.
9. Влияние индуктивности на форму кривой несинусоидального тока.
10. Влияние емкости на форму кривой несинусоидального тока.

Раздел 4.
1. Системы уравнений четырехполюсников. Форма «А».
2. Определение коэффициентов четырехполюсника в форме «А» для Т-схемы замещения.
3. Определение коэффициентов четырехполюсника в форме «А» для П-схемы замещения.
4. Экспериментальное определение коэффициентов четырехполюсника в форме «А».
5. Характеристические параметры четырехполюсника.

Раздел 5.
1. Возникновения ПП. Законы коммутации.
2. Расчет ПП в цепях постоянного тока с индуктивностью.
3. Расчет ПП в цепях постоянного тока с емкостью.
4. Расчет ПП в цепях синусоидального тока с индуктивностью.
5. Расчет ПП в цепях синусоидального тока с емкостью.
6. Расчет апериодического ПП заряда конденсатора.
7. Расчет периодического процесса заряда конденсатора.
8. Операторный метод расчета ПП. Закон Ома и законы Кирхгофа в операторной форме.
9. Операторные схемы замещения.
10. Теорема разложения.
11. Интеграл Дюамеля.

Раздел 6.
1. Схема замещения ЛРП и ее основные уравнения.
2. Уравнения однородной ЛРП при синусоидальном напряжении в установившемся режиме.
3. Первичные и вторичные параметры ЛРП.
4. Падающие и отраженные волны.
5. Фазовая скорость и длина волны.
6.Входное сопротивление длинной линии.
7. Линия согласованная с нагрузкой.
8. Линия без искажений.
9. Линия без потерь.
10. ПП в ЛРП. Возникновение волн с прямоугольным фронтом.
11. Схема замещения ЛРП для расчета падающих волн.
12. Схема замещения ЛРП для расчета отраженных и преломленных волн.
13. Многократные отражения волн в линиях.

Раздел 7.
1. Цепи переменного тока с ферромагнитным сердечником. Форма кривых напряжения, тока, магнитного потока идеальной катушки со стальным сердечником при питании от источника синусоидального напряжения.
2. Форма кривых напряжения, тока, магнитного потока идеальной катушки со стальным сердечником при питании от источника синусоидального тока.
3. Расчет тока идеальной катушки со стальным сердечником.
4. Форма кривых напряжения, тока, магнитного потока катушки со стальным сердечником при учете потерь на гистерезис.
5. Потери в стали на перемагничивание.
6. Схемы замещения реальной катушки со стальным сердечником. Расчет тока катушки, построение векторной диаграммы.
7. Феррорезонанс напряжений и токов.
8. Ферромагнитный стабилизатор напряжения.
9. Расчет цепей переменного тока с диодами.
10. Выпрямление однофазного переменного тока.
11. Выпрямление трёхфазного переменного тока.

Раздел 8.
1. ПП в нелинейных цепях. Метод условной линеаризации.
2. ПП в нелинейных цепях. Метод аналитической аппроксимации.
3. ПП в нелинейных цепях. Метод кусочно-линейной аппроксимации.
4. ПП в нелинейных цепях. Включение катушки со сталью на синусоидальное напряжение.

7.2. Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

1. Элементы электрических цепей постоянного тока. Сопротивления и их вольт – амперные характеристики. Определение линейного сопротивления приемника энергии, его условное обозначение на электрических схемах.
2. Внешняя характеристика источника электрической энергии, его ЭДС, рабочий участок и его уравнение. Схемы замещения источника питания с идеализированными элементами: источником ЭДС; источником тока. Закон Ома. Законы Кирхгофа.
3. Передача энергии от активного двухполюсника к пассивному. Нагрузочные характеристики. Условие передачи максимальной мощности.
4. Основные топологические понятия разветвленных электрических цепей: ветвь, узел, дерево, контур, независимый

контур. Граф электрической цепи.
5. Задача расчета разветвленной электрической цепи в классической постановке. Метод уравнений Кирхгофа. Баланс мощностей цепи.
6. Обоснование метода контурных токов. Особенности составления контурных уравнений для схем с источниками тока.
7. Обоснование метода узловых потенциалов. Особенности составления узловых уравнений для схем, содержащих ветви только с источниками ЭДС.
8. Обоснование принципа наложения. Входное и взаимное сопротивления. Входная и взаимная проводимости.
9. Эквивалентные преобразования электрических цепей. Вывод соотношений для эквивалент-ных пассивных трехполюсников, представленных звездой или треугольником.
10. Теорема об эквивалентном генераторе и ее доказательство. Метод эквивалентного генератора.
11. Общая характеристика нелинейных элементов (НЭ).Статическое и дифференциальное сопротивления НЭ.
12. Графический метод расчета нелинейных цепей при последовательном соединении НЭ.
13. Графический метод расчета нелинейных цепей при параллельном соединении НЭ.
14. Графический метод расчета нелинейных цепей при смешанном соединении НЭ.
15. Расчет нелинейных цепей методом двух узлов.
16. Использование метода эквивалентного генератора для расчета нелинейных цепей.
17. Магнитные цепи постоянного тока: основные характеристики магнитного поля и магнитных цепей.
18. Закон непрерывности линий магнитной индукции и закон полного тока.
19. Закон Ома и законы Кирхгофа для магнитных цепей.
20. Расчет неразветвленных магнитных цепей (прямая и обратная задачи).
21. Расчет разветвленных магнитных цепей (прямая и обратная задачи).
22. Переменные токи, их мгновенные значения, классификация. Синусоидальный ток и его характеристики: период, частота, фаза, начальная фаза, круговая частота.
23. Изображение переменного тока вращающимся вектором.
24. Действующее и среднее значение синусоидального тока. Коэффициенты амплитуды и фор-мы.
25. Синусоидальный ток в резистивном элементе: связь мгновенных, амплитудных, действу-ющих значений напряжения и тока. Волновая и векторная диаграммы цепи с активным сопротивлением. Мгновенная мощность. Средняя (активная) мощность Р.
26. Синусоидальный ток в индуктивности: связь мгновенных, амплитудных, действующих значений напряжения и тока. Индуктивное сопротивление. Волновая и векторная диаграммы цепи с индуктивностью. Мгновенная мощность, индуктивная мощность.
27. Синусоидальный ток в емкости: связь мгновенных, амплитудных, действующих значений напряжения и тока. Емкостное сопротивление. Волновая и векторная диаграммы цепи с ёмко-стью. Мгновенная мощность, индуктивная мощность.
28. Последовательное соединение R, L, C при синусоидальном токе. Уравнения Кирхгофа для мгновенных значений. Треугольник напряжений, активные и реактивные составляющие. Тре-угольник сопротивлений. Сдвиг фаз. Колебания энергии. Треугольник мощностей. Коэффициент мощности.
29. Резонансные явления в последовательном контуре R, L, C. Резонансные кривые при изменении реактивного сопротивления. Частотные характеристики последовательного контура. Добротность. Избирательность.
30. Параллельное соединение ветвей при переменном токе. Треугольник токов, активная и ре-активная составляющие. Треугольник проводимостей. Эквивалентная ветвь. Многоугольник мощностей. Баланс мощности.
31. Резонансные явления в параллельном контуре. Частотные характеристики параллельного контура без потерь.
32. Расчет цепей переменного тока при смешанном соединении методом проводимостей, методом векторных диаграмм. Построение полных векторных диаграмм.
33. Основы комплексного метода расчета цепей переменного тока. Комплексные амплитуды, сопротивления. Закон Ома и законы Кирхгофа в комплексной форме. Топографические диа-граммы комплексных потенциалов, токов, напряжений. Мощности в комплексной форме.
34. Взаимная индуктивность катушек. Одноименные зажимы, их разметка. Выбор направления ЭДС и напряжения взаимной индукции. Коэффициент связи.
35. Последовательное соединение индуктивно-связанных катушек при согласном и встречном включении. Расчет, векторные диаграммы.
36. Параллельное соединение индуктивно – связанных элементов. Передача энергии магнит-ным полем.
37. Расчет разветвленных цепей с индуктивными связями методом уравнений Кирхгофа. Ба-ланс мощностей. Особенности применения МКТ и МУП, метода преобразований.
38. Устранение (развязка) индуктивных связей.
39. Линейный трансформатор. Его уравнения. Векторная диаграмма. Схемы замещения трансформатора, вносимые сопротивления.
40. Принцип действия трехфазного генератора. Симметричная система ЭДС. Порядок чередования фаз. Соединение фаз генератора в звезду, соотношения между линейными и фазными напряжениями и токами. Соединение фаз генератора в треугольник, соотношения между линейными и фазными напряжениями и токами.
41. Соединение звезда – звезда без нулевого провода: общая методика расчета, симметричный режим, его векторная диаграмма, схема замещения. Активная, реактивная, полная мощности симметричного приемника.
42. Особые случаи несимметрии в системе звезда – звезда без нулевого провода (обрыв провода, короткое замыкание). Анализ работы при питании осветительной нагрузки.
43. Симметричный режим четырехпроводной системы с нулевым проводом. Особые случаи несимметрии. Анализ работы при питании осветительной нагрузки.
44. Соединение треугольник – треугольник, общая методика расчета. Симметричный режим, его векторная

диаграмма, схема замещения. Активная, реактивная, полная мощности симметричного приемника.
45. Особые случаи несимметрии в системе треугольник – треугольник. Анализ работы при пи-тании осветительной нагрузки.
46. Расчет симметричных трехфазных цепей, обоснование схемы замещения для одной фазы. Потеря напряжения в трехфазной линии электропередачи.
47. Получение вращающегося магнитного поля.
48. Основы метода симметричных составляющих, разложение несимметричной системы трех векторов на симметричные составляющие.
49. Некоторые свойства трехфазных цепей в отношении симметричных составляющих.
50. Общий случай расчета трехфазной цепи методом симметричных составляющих при наличии несимметричных нагрузок.
51. Несинусоидальные периодические кривые, их аналитическое и приближенное разложение в ряд Фурье. Свойства разложений симметричных кривых.
52. Действующее, среднее значения несинусоидальных напряжений и токов. Коэффициенты, характеризующие несинусоидальные кривые. Показания приборов различных систем.
53. Мощности в цепях несинусоидального тока. Эквивалентные синусоиды. Векторные диа-граммы для эквивалентных синусоид.
54. Высшие гармоники в трехфазных цепях, системы ЭДС прямой, обратной и нулевой после-довательности.
55. Возникновения ПП. Законы коммутации.
56. Расчет ПП в цепях постоянного тока с индуктивностью, с емкостью.
57. Расчет ПП в цепях синусоидального тока с индуктивностью, с емкостью.
58. Расчет апериодического ПП заряда конденсатора.
59. Расчет периодического процесса заряда конденсатора.
60. Операторный метод расчета ПП. Операторные схемы замещения.
61. Интеграл Дюамеля.
62. Системы уравнений четырехполюсников. Форма «А».
63. Определение коэффициентов в форме «А» для Т-схемы, для П-схемы.
64. Экспериментальное определение коэффициентов в форме «А».
65. Характеристические параметры четырехполюсника.
66. Схема замещения ЛРП и ее основные уравнения.
67. Уравнения однородной ЛРП при синусоидальном напряжении в установившемся режиме.
68. Первичные и вторичные параметры ЛРП.
69. Падающие и отраженные волны.
70. Фазовая скорость и длина волны.
71.Входное сопротивление длинной линии.
72. Линия согласованная с нагрузкой.
73. Линия без искажений.
74. Линия без потерь.
75. ПП в ЛРП. Возникновение волн с прямоугольным фронтом.
76. Схема замещения ЛРП для расчета падающих волн.
77. Схема замещения ЛРП для расчета отраженных и преломленных волн.
78. Многократные отражения волн в линиях.
79. Цепи переменного тока с ферромагнитным сердечником. Форма кривых напряжения, тока, магнитного потока идеальной катушки со стальным сердечником при питании от источника синусоидального напряжения.
80. Форма кривых напряжения, тока, магнитного потока идеальной катушки со стальным сердечником при питании от источника синусоидального тока.
81. Расчет тока идеальной катушки со стальным сердечником.
82. Форма кривых напряжения, тока, магнитного потока катушки со стальным сердечником при учете потерь на гистерезис.
83. Потери в стали на перемагничивание.
84. Схемы замещения реальной катушки со стальным сердечником. Расчет тока катушки, построение векторной диаграммы.
85. Феррорезонанс напряжений и токов.
86. Ферромагнитный стабилизатор напряжения.
87. Расчет цепей переменного тока с диодами.
88. Выпрямление однофазного переменного тока.
89. Выпрямление трёхфазного переменного тока.
90. ПП в нелинейных цепях. Метод условной линеаризации.
91. ПП в нелинейных цепях. Метод аналитической аппроксимации.
92. ПП в нелинейных цепях. Метод кусочно-линейной аппроксимации.
93. ПП в нелинейных цепях. Включение катушки со сталью на синусоидальное напряжение.

7.3. Тематика письменных работ

Для студентов заочной формы обучения предусмотрена расчетно-графическая работа по темам дисциплины.

7.4. Критерии оценивания

Текущий контроль знаний обучающегося осуществляется по результатам выполнения и защиты лабораторных работ, контрольных заданий и текущих опросов на лекциях.
Защита лабораторных работ и контрольных заданий проводится в виде собеседования. Выполнение всех

лабораторных работ и контрольных заданий, предусмотренных рабочей программой дисциплины, является обязательным.
Необходимое условие для допуска к экзамену: выполнение, предоставление и защита отчётов по всем лабораторным работам, предусмотренным рабочей программой дисциплины; выполнение всех контрольных заданий.
По результатам экзамена обучающемуся выставляются следующие оценки:
«Отлично» - обучающийся в полном объёме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос; безошибочно находит решения заданий, предусмотренных программой обучения; успешно выполнил предусмотренные программой обучения задания;
«Хорошо» - обучающийся хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос; уверенно находит решения заданий, предусмотренных программой обучения; успешно выполнил предусмотренные программой обучения задания;
«Удовлетворительно» - обучающийся поверхностно знает материал основных разделов и тем учебной дисциплины, допускает неточности в ответе на вопрос; затрудняется с нахождением решения некоторых заданий, предусмотренных программой обучения; предусмотренные программой обучения задания выполнены с неточностями;
«Неудовлетворительно» - обучающийся не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы; не умеет находить решения большинства предусмотренных программой обучения заданий; не все задания, предусмотренные программой обучения, выполнены удовлетворительно.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1. Рекомендуемая литература

Л3.1	Журавель Е. А., Корощенко А. В., Апухтин М. В. Методические рекомендации к выполнению индивидуальных заданий и организации СРС при подготовке к практическим занятиям по дисциплине "Теоретические основы электротехники" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника". - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2020. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/20/m5420.pdf
Л1.1	Афанасьев, А. Ю. Теоретические основы электротехники [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2023. - 208 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/132954.html
Л2.1	Корощенко А. В., Журавель Е. А., Антамонов В. Х. Сборник задач по теоретической электротехнике. Ч. 1 [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:учебное пособие для обучающихся образовательных учреждений высшего профессионального образования. - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2021. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/21/cd10254.pdf
Л2.2	Денник В.Ф., Корощенко А.В., Журавель Е.А. Учебное пособие для проведения практических занятий по ТОЭ для направлений подготовки "Электротехника" и "Электромеханика" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:. - Донецк: ДонНТУ, 2010. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/met/cd441.zip
Л3.2	Денник В. Ф., Эсауленко В. А., Корощенко А. В., Журавель Е. А., Антамонов В. Х. Лабораторный практикум по теоретической электротехнике [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:учебно-методическое пособие. - Донецк: ДонНТУ, 2016. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/cd4383.pdf

8.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

8.3.1	OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0, Grub loader for ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3, Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) - лицензия GNU GPL

8.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

8.4.1	ЭБС ДОННТУ
8.4.2	ЭБС IPR SMART

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

9.1	Аудитория 1.101 - Учебная аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : учебно-наглядные пособия, парты, стол аудиторный, стул аудиторный, доска аудиторная
9.2	Аудитория 8.211 - Учебная лаборатория ТОЭ для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : лабораторные стенды; индукционные катушки с ферромагнитным сердечником; комплекты измерительных приборов К-50, электронно-лучевые осциллографы, электромеханические вольтметры и амперметры разных систем; силовой шкаф электропитания, столы аудиторные, стулья аудиторные, доска аудиторная
9.3	Аудитория 8.311 - Учебная лаборатория ТОЭ для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : учебно-исследовательские стенды УИЛС; электронно-лучевые осциллографы, цифровые комбинированные приборы, частотомеры, электромеханические вольтметры и амперметры разных систем; силовой шкаф электропитания, столы аудиторные, стулья аудиторные, доска аудиторная
9.4	Аудитория 2.138 - Читальный зал Научно-технической библиотеки – помещение для самостоятельной

	работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации : Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДонНТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPR SMART), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 67DDD7B808F801BCE954ABD11F939A51
Владелец: КАРАКОЗОВ АРТУР АРКАДЬЕВИЧ

Действителен: с 15.05.2023 до 07.08.2024

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор

А. А. Каракозов

Б1.О.25 Электрические и компьютерные измерения

рабочая программа дисциплины (модуля)

Кафедра: **Электромеханика и теоретические основы электротехники**

Направление подготовки: **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Направленность (профиль) / специализация: **Электроснабжение**

Уровень высшего образования: **Бакалавриат**

Форма обучения: **заочная**

Общая трудоемкость: **4 з.е.**

Составитель(и):

Васильев Л.А.

Донецк, 2024 г.

Рабочая программа дисциплины «Электрические и компьютерные измерения»

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) / специализация «Электроснабжение» для 2024 года приёма.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
Цель:	Изучение средств электроизмерительной техники, формирование компетенций в области практического применения методов и технологий измерения электрических, магнитных и неэлектрических величин, способов обработки и представления результатов измерений.
Задачи:	
1.1	Приобретение студентами знаний основных типов средств электрических и компьютерных измерений, навыков их практического применения.
1.2	Формирование умений выбирать методику и технологию измерения электрических, магнитных и неэлектрических величин.
1.3	Формирование навыков обработки и представления результатов измерений.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
2.1	Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана.
2.2	**Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):**
2.2.1	Физика
2.2.2	Высшая математика
2.2.3	Теоретические основы электротехники
2.3	**Дисциплины (модули), практики и ГИА, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.3.1	Энергоснабжение
2.3.2	Монтаж и эксплуатация электрооборудования
2.3.3	Электрооборудование подстанций
2.3.4	Электроснабжение
2.3.5	Основы электрического привода
2.3.6	Электрические системы и сети
2.3.7	Основы релейной защиты и автоматизации энергосистем
2.3.8	Техника высоких напряжений
2.3.9	Промышленная электроника
2.3.10	Электрические машины

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ОПК-6 : Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности
ОПК-6.1 : Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	виды и методы измерений;
3.1.2	характеристики средств измерений;
3.1.3	методы уменьшения погрешности и неопределенности измерений;
3.1.4	способы обработки и представления результатов измерений;
3.1.5	принципы устройства, работы и применения электрических и компьютерных измерительных средств.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	проводить измерения в электротехнических установках;
3.2.2	применять электрические и компьютерные измерительные средства;
3.2.3	использовать методы обработки экспериментальных данных;
3.2.4	оценивать точность измерений;
3.2.5	измерять электрические, магнитные и неэлектрические величины.
3.3	**Владеть:**

3.3.1	методиками и технологиями измерений электрических, магнитных и неэлектрических величин электроизмерительными приборами;
3.3.2	навыками работы с электроизмерительными приборами.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ВИДЫ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

4.1 Распределение часов, отведенных на изучение дисциплины по видам занятий и семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
Недель	17 4/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	4	4	4	4
Лабораторные	4	4	4	4
Контактная работа (консультации и контроль)	6	6	6	6
Итого ауд.	8	8	8	8
Контактная работа	14	14	14	14
Сам. работа	112	112	112	112
Часы на контроль	18	18	18	18
Итого	144	144	144	144

4.2. Виды контроля

экзамен 5 сем.

4.3. Наличие курсового проекта (работы)

Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература
		Раздел 1. Основы метрологии				
1.1	Лек	Основные понятия метрологии. Виды и методы измерений. Средства измерительной техники. Государственная система обеспечения единства измерений. Поверка и калибровка средств измерительной техники. Погрешности измерений. Числовые оценки погрешности. Составляющие погрешности. Уменьшение погрешности измерений. Классы точности средств измерений. Обработка результатов измерений. Показатели точности. Представление результатов измерений. Вычисление значения измеряемой величины. Процедура оценивания погрешности. Оценивание погрешности однократных прямых и косвенных измерений. Неопределенность измерения. Числовые оценки и категории неопределенности. Процедура оценивания неопределенности. Организация и планирование измерительного эксперимента. Проведение измерительного эксперимента. Обработка и анализ результатов измерительного эксперимента.	5	1	ОПК-6.1	Л1.1 Л2.4 Л2.5
1.2	Лаб	Изучение измерительных приборов и схем их включения. Поверка технических приборов. Косвенные измерения.	5	2	ОПК-6.1	Л1.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4
1.3	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к лабораторным работам.	5	28	ОПК-6.1	Л1.1 Л2.2 Л2.4 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4
		Раздел 2. Средства измерений				

2.1	Лек	Электромеханические приборы: физические основы работы, магнитоэлектрические, магнитоэлектрические с преобразователями, электромагнитные, электродинамические, ферродинамические, электростатические и индукционные приборы. Измерительные преобразователи электрических величин: резистивные, индуктивные и емкостные преобразователи, измерительные трансформаторы напряжения и тока, электронные и унифицированные преобразователи. Приборы сравнения: измерительные мосты, уравновешенные и неуравновешенные мосты постоянного тока, измерительные мосты переменного тока. Электронные приборы. Электронно-лучевые осциллографы: электронно-лучевая трубка, структурная схема универсального осциллографа, развертка, калибраторы. Наблюдение формы электрических сигналов, измерение параметров электрических сигналов. Цифровые измерительные приборы: преобразование аналоговой величины в цифровой код, методы и способы аналого-цифрового преобразования, метрологические характеристики и погрешности ЦИП, режимы работы. ЦИП последовательного счета, последовательного приближения считывания. ЦИП с аналого-дискретным отсчетом, цифровые мультиметры, цифровые регистраторы, цифровые осциллографы, люминофорный осциллограф. Компьютерные и виртуальные измерительные средства: программируемые многофункциональные приборы, компьютерные измерительные средства, виртуальные измерительные приборы, виртуальные измерительные лаборатории.	5	2	ОПК-6.1	Л1.1 Л2.1 Л2.3
2.2	Лаб	Поверка индукционного счетчика. Основы работы в виртуальной лаборатории Multisim. Измерительные преобразователи электрических величин. Измерительный мост постоянного тока. Измерительные мосты переменного тока. Электронно-лучевой осциллограф. Цифровой осциллограф. Цифровой частотомер.	5	2	ОПК-6.1	Л1.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4
2.3	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к лабораторным работам.	5	64	ОПК-6.1	Л1.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4
		Раздел 3. Технологии измерений				
3.1	Лек	Технологии измерения электрических величин: измерение напряжений и токов, частоты, параметров электрических цепей, сопротивлений заземления и изоляции, мощности и электрической энергии, показателей качества электрической энергии. Технологии измерения магнитных величин: измерительные преобразователи магнитных величин, измерение характеристик магнитного поля и характеристик магнитных материалов. Технологии измерения неэлектрических величин: структурные схемы приборов, генераторные и параметрические преобразователи неэлектрических величин, примеры измерения неэлектрических величин.	5	1	ОПК-6.1	Л1.1 Л2.1 Л2.3 Л2.5
3.2	Лаб	Измерение сопротивления изоляции. Измерение мощности в трехфазных цепях.	5	0	ОПК-6.1	Л1.1 Л2.5 Л3.2 Л3.3 Л3.4
3.3	Ср	Изучение лекционного материала.	5	20	ОПК-6.1	Л1.1 Л2.5 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4
3.4	КРКК	Консультации по темам дисциплины.	5	6	ОПК-6.1	Л1.1 Л2.5

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
В ходе обучения применяются следующие образовательные технологии:

6.1	Лекция	Является основным видом учебных занятий, составляет основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий: дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины; стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.
6.2	Лабораторная работа	Вид учебного занятия, на котором студент под руководством преподавателя после предварительного изучения соответствующей методики лично проводит натурные или имитационные эксперименты или исследования с целью практического подтверждения отдельных теоретических положений учебной дисциплины, приобретает умения работать с лабораторным оборудованием и измерительными приборами.
6.3	Самостоятельная работа обучающихся	Направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.
6.4	Консультация	Является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов). Консультация проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и может носить как индивидуальный, так и групповой характер.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

7.1. Контрольные вопросы для проведения текущего контроля успеваемости

Раздел 1. Основы метрологии

1. Какие измерения называются прямыми, в каких случаях проводят прямые измерения и как выбирают приборы для прямых измерений?
2. Какие измерения называются косвенными? Как определяется измеряемая величина при косвенных измерениях и в каких случаях проводят косвенные измерения?
3. Какие измерения называются совокупными? Как определяются измеряемые величины при совокупных измерениях и в каких случаях проводят совокупные измерения?
4. Какие измерения называются совместными? С какой целью проводят совместные измерения?
5. Чем отличаются методы сравнения от метода непосредственной оценки?
6. Укажите отличие метода уравновешивания от дифференциального метода измерения.
7. Что называется погрешностью измерения? В чем заключается разница между погрешностью измерения и погрешностью средств измерений?
8. Чем отличаются инструментальная и методическая погрешности? Почему инструментальная погрешность может быть указана в паспорте прибора, а методическая – не может?
9. Чем объясняется появление методической погрешности в косвенных измерениях? Как она учитывается?
10. Как проявляется систематическая погрешность измерения? Как проявляется случайная погрешность измерения?
11. Что означает класс точности прибора? Почему класс точности является важнейшей метрологической характеристикой прибора?
12. Какие имеются способы установления класса точности электроизмерительных приборов? Какие из них относятся ко всему диапазону измерения, а какие – только к конкретному значению измеряемой величины?
13. Какие параметры используются в качестве показателя точности? Укажите правила представления показателей точности.
14. Как следует представлять результат измерения?
15. Как при обработке результатов измерения учитывается известная систематическая погрешность? Как оценивается случайная погрешность?
16. С какой целью проводится поверка средств измерительной техники? Какие средства измерительной техники подлежат обязательной поверке?
17. Как проводится поверка? Какие параметры средства измерения определяются при поверке?

Раздел 2. Средства измерений

1. По какому принципу электромеханические приборы делят на системы?
2. Почему в электромеханическом приборе нужен противодействующий момент и как он создается? Какие приборы называются логометрами?
3. Стрелка неподключенного прибора не находится на нулевой отметке. Ваши действия?
4. Чем объясняется высокая точность и высокая чувствительность, малое потребление энергии и малая перегрузочная способность магнитоэлектрических приборов?
5. Можно ли включить магнитоэлектрический прибор в цепь переменного тока и что он может показать?
6. Почему выпрямительные приборы нужно использовать при синусоидальном переменном токе?
7. Укажите принцип действия приборов электромагнитной системы. Чем объясняется, что электромагнитные приборы имеют большую перегрузочную способность, но невысокую точность?
8. Укажите принцип действия приборов электродинамической системы. Почему электродинамические приборы самые точные на переменном токе?
9. Чем отличаются ферродинамические приборы от электродинамических по устройству и по свойствам?
10. Укажите принцип действия приборов электростатической системы. Почему не существует электростатических амперметров?

11. Как в индукционном счетчике создается вращающий момент? Почему для его создания необходимо не менее двух магнитных потоков, сдвинутых в пространстве и по фазе?
12. Как создается противодействующий момент в индукционном счетчике?
13. С какой целью применяются измерительные преобразователи электрических величин?
14. Какие преобразователи применяют для расширения пределов измерения магнитоэлектрических амперметров? Почему эти преобразователи не применяются с амперметрами других систем?
15. Какие преобразователи применяют для расширения пределов измерения по напряжению? Почему в электростатических вольтметрах нельзя использовать добавочные сопротивления?
16. Какой режим работы измерительного трансформатора тока является рабочим и какой аварийным и почему?
17. Какой режим работы измерительного трансформатора напряжения является рабочим и какой аварийным и почему?
18. Почему ограничено количество приборов, подключаемых к вторичной обмотке измерительного трансформатора?
19. Как заменить прибор, подключенный к измерительному трансформатору тока? Можно ли отключить измерительный трансформатор тока от работающей сети?
20. Как заменить прибор, подключенный к измерительному трансформатору напряжения? Можно ли отключить измерительный трансформатор напряжения от работающей сети?
21. Какие измерительные мосты называются уравновешенными и для каких измерений их применяют ? Сформулируйте условие равновесия мостов постоянного тока.
22. Почему в качестве нулевого указателя в измерительных мостах постоянного тока используются магнитоэлектрические гальванометры? Чем объясняется высокая точность уравновешенных мостов постоянного тока?
23. Какие измерительные мосты называются неуравновешенными? Какие физические величины измеряют неуравновешенными мостами постоянного тока?
24. Чем отличаются условия равновесия мостов переменного тока от мостов постоянного тока? Почему не каждая мостовая схема на переменном токе может быть уравновешена?
25. Какие величины измеряют мостами переменного тока? Что называют сходимостью моста переменного тока и почему мосты переменного тока имеют плохую сходимость?
26. Укажите назначение электронно-лучевого осциллографа. На какой вход подают исследуемый сигнал? Укажите назначение переключателя входа.
27. Укажите назначение электронной пушки и отклоняющей системы ЭЛТ. Какие физические явления положены в основу работы электронно-лучевой трубки?
28. Как создается электронный луч в ЭЛТ? Какова роль модулятора? Какова роль первого анода? Какова роль второго анода?
29. Почему на модуляторе отрицательный относительно катода потенциал? Что изменится в работе ЭЛТ, если поменять местами выводы подключения катода и модулятора?
30. Какой процесс называется разверткой в ЭЛО? Каким напряжением осуществляется линейная развертка и откуда берется это напряжение?
31. Как в универсальном осциллографе получить синусоидальную развертку?
32. Зачем нужна синхронизация в ЭЛО и в чем заключается принцип ее работы?
33. Какие регулировки нужно выполнить, чтобы получить устойчивое неподвижное изображение на экране?
30. Как сместить луч на экране по вертикали и горизонтали? Как изменить яркость и четкость осциллограммы, какую яркость осциллограммы рекомендуется устанавливать?
34. Что представляют собой коэффициенты отклонения и развертки? Зачем и как перед измерениями нужно производить калибровку осциллографа?
35. Как исследовать синусоидальное напряжение и измерить его амплитуду? Как измерить постоянное напряжение?
36. Как измерить постоянную составляющую несинусоидального напряжения? Как измерить переменную составляющую несинусоидального напряжения?
37. Как осциллографом измерить силу тока?
38. Как осциллографом измерить период и временные интервалы? Как измерить скорость изменения напряжения?
39. От чего зависит вид фигуры Лиссажу при синусоидальной развертке? Как по фигуре Лиссажу определить неизвестную частоту?
40. Какие измерительные приборы называются цифровыми? Чем цифровые приборы отличаются от аналоговых приборов?
41. Какие базовые операции преобразования выполняются в ЦИП? В чем их суть?
42. В чем заключается принцип метода последовательного счета в реализации время-импульсной, частотно-импульсной, развертывающегося уравновешивания?
43. В чем заключается принцип метода последовательного приближения?
44. В чем заключается принцип метода считывания?
45. Какие основные погрешности характерны для цифровых приборов?
46. Чем различаются циклический режим и следящий режим работы ЦИП?
47. Что представляют собой цифровые самописцы, видеографические регистраторы, регистраторов электрических сигналов?
48. Укажите преимущества и недостатки цифровых осциллографов?
49. Что представляет собой цифровой люминофорный осциллограф? Какие преимущества имеет люминофорный осциллограф?
50. Какие средства измерений называются виртуальными? В чем заключаются их особенности?
51. Что представляет собой виртуальный измерительный прибор? Что содержит и какую роль выполняет программное обеспечение в виртуальных измерительных приборах?

52. Что представляет собой виртуальная измерительная лаборатория? Чем принципиально различаются виртуальные лаборатории ZETLab и LabVIEW?
Раздел 3 Технологии измерений
1. В чем заключаются особенности измерения малых и больших токов и напряжений?
2. Какими приборами и как измеряют электрическое сопротивление, сопротивление изоляции, сопротивление заземления?
3. В чем заключаются особенности измерения малых и больших сопротивлений?
4. Как находят место повреждения закрытых электрических кабелей с помощью моста постоянного тока?
5. Чем отличается измерение сопротивление изоляции обесточенной воздушной линии электропередачи и находящейся под напряжением?
6. Какими приборами измеряют параметры конденсаторов, параметры катушки индуктивности?
7. Какими приборами измеряют активную и реактивную мощность? Чем различаются однофазные и трехфазные приборы?
8. Чем различается измерение активной мощности в трехпроводной и четырехпроводной трехфазных цепях? Чем различаются трехфазные ваттметры и варметры?
9. Какими приборами измеряют электрическую энергию? Чем различаются однофазные и трехфазные приборы?
10. Как по внешнему виду различить электронные и цифровые счетчики? Какие преимущества имеют цифровые счетчики электрической энергии?
11. Зачем выводы начала обмоток напряжения и тока счетчиков и ваттметров помечаются звездочкой (генераторные зажимы) и почему нужно соблюдать правила их подключения?
12. Какие приборы применяют для измерения показателей качества электроэнергии?
13. Какие преобразователи используют для измерения магнитных величин? Укажите принцип действия этих преобразователей.
14. Как измеряют магнитную индукцию?
15. На каком принципе основано измерение неэлектрических величин электроизмерительными приборами? Чем отличаются структурные схемы этих приборов?
16. Какие преобразователи неэлектрических величин в электрические называют генераторными, параметрическими?
17. На чем основан принцип действия термоэлектрических, индукционных, пьезоэлектрических преобразователей?
18. На чем основан принцип действия реостатных, тензорезистивных, терморезистивных, индуктивных, емкостных преобразователей.

7.2. Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

1. Виды измерений. Прямые, косвенные, совокупные и совместные измерения.
2. Методы измерений. Методы непосредственной оценки, дифференциальный, уравновешивания, замещения.
3. Единство измерений. Основные положения ГСИ. Поверка СИТ. Передача размера физической величины средствам измерений.
4. Погрешности измерений. Числовые оценки погрешностей. Систематическая и случайная, инструментальная и методическая, аддитивная и мультипликативная, статическая и динамическая погрешности. Разница между погрешностью измерения и погрешностью средств измерений. Уменьшение систематической погрешности и случайной погрешности измерения. Выбор приборов для проведения многократных измерений.
5. Классы точности. Нормирование погрешности приборов и обозначение классов точности..
6. Представление результатов измерений. Определение значения измеряемой величины. Показатели, принятые для характеристики точности измерения. Правила представления показателей точности. Учет инструментальной и методической погрешности. Оценивание погрешности измерений. Суммирование составляющих погрешности измерения.
7. Измерительные преобразователи электрических величин, назначение и основные типы. Измерительные преобразователи для расширения диапазона измерения приборов по постоянному и переменному напряжению, по постоянному и переменному току. Рабочий и аварийный режимы работы измерительного трансформаторов тока и напряжения. Допустимое количество измерительных приборов, подключаемых к измерительному трансформатору тока и напряжения. Замена прибора во вторичной цепи измерительного трансформатора тока и напряжения.
8. Электромеханические приборы. Физические явления и принцип действия магнитоэлектрических, электромагнитных, электродинамических, ферродинамических, электростатических, индукционных приборов. Создание противодействующего момента в электромеханических приборах. Логометры. Магнитоэлектрические приборы с преобразователями (выпрямительные, термоэлектрические, электронные).
9. Основные свойства магнитоэлектрических, электромагнитных, электродинамических, ферродинамических, электростатических, индукционных приборов. Расширение пределов измерения. Показания приборов разных систем в цепях синусоидального и несинусоидального тока.
10. Измерительные мосты. Уравновешенные и неуравновешенные мосты. Условие равновесия мостов постоянного тока. Применение уравновешенных и неуравновешенных мостов постоянного тока.
11. Мосты переменного тока. Условия равновесия мостов переменного тока. Особенности уравновешивания мостов переменного тока. Измерения мостами переменного тока.
12. Электроннолучевые осциллографы. Назначение ЭЛО. Электронно-лучевая трубка, физические явления, положенные в основу работы ЭЛТ. Входы и органы управления осциллографа. Назначение развертки. Различие между линейной и синусоидальной развертками. Вид осциллограммы при линейной и при синусоидальной развертках. Режимы работы генератора развертки осциллографа и их использование. Влияние частоты развертки на изображение. Получение изображения на экране ЭЛО. Назначение блока синхронизации осциллографа. Виды синхронизации и их применение. Условие синхронизации. Регулировки для получения неподвижного изображения на экране осциллографа. Использование калибратора амплитуды и длительности. Двухлучевые и двухканальные

ЭЛО.
13. Измерения с помощью ЭЛО. Измерение параметров синусоидального и несинусоидального напряжения. Измерение постоянного напряжения. Измерение тока. Измерение временных интервалов. Измерение частоты и фазового сдвига при линейной и синусоидальной развертках.
14. Цифровые измерительные приборы. Сущность аналого-цифрового преобразования. Методы преобразования измеряемой аналоговой величины в цифровой код. Принцип действия цифровых приборов последовательного счета с непосредственным преобразованием в код временных интервалов; с непосредственным преобразованием в код частоты; с непосредственным преобразованием в код напряжения. Принцип работы цифровых приборов последовательного приближения. Принцип работы цифровых приборов считывания. Погрешности ЦИП. Циклический и следящий режимы работы ЦИП. Многофункциональные ЦИП. Программируемые ЦИП.
15. Цифровые осциллографы. Свойства цифровых осциллографов. Измерения цифровым осциллографом. Особенности люминофорного осциллографа.
16. Виртуальные измерительные приборы. Виды и назначение программного обеспечения. Особые свойства виртуальных приборов. Виртуальные измерительные лаборатории. Использование виртуальных измерительных приборов и лабораторий.
17. Технологии измерения электрических величин. Особенности измерения больших и очень малых токов и напряжений. Измерение частоты и фазового сдвига. Измерение токов и напряжений высокой частоты. Измерения в маломощных цепях. Измерение параметров электрических цепей. Измерение сопротивлений заземлений и сопротивлений изоляции. Измерение активной и реактивной мощности и энергии однофазными и трехфазными ваттметрами и счетчиками электрической энергии. Схемы включения трехфазных ваттметров и счетчиков. Трехфазные варметры и счетчики реактивной энергии.
18. Измерительные преобразователи магнитных величин. Принцип действия индукционных и ферромодуляционных преобразователей, преобразователей Холла и Гаусса. Измерительные преобразователи для измерения магнитной индукции.
19. Измерение неэлектрических величин. Принцип действия генераторных преобразователей неэлектрических величин (индукционных, термоэлектрических, пьезоэлектрических). Принцип действия параметрических преобразователей неэлектрических величин (реостатных, тензорезистивных, терморезистивных, индуктивных, емкостных).
20. Измерительные информационные системы. Носители измерительной информации и их информативные параметры. Понятие об измерительных системах, системах автоматического контроля, системах технической диагностики, системах распознавания образа.

7.3. Тематика письменных работ

Предусмотрена контрольная работа объемом до 12 часов. Выполняется в соответствии с методическими указаниями.

7.4. Критерии оценивания

Текущий контроль знаний обучающегося осуществляется по результатам выполнения и защиты лабораторных работ и текущих опросов на лекциях.
Защита лабораторных работ проводится в виде тестового опроса или собеседования. Выполнение всех лабораторных работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины, является обязательным.
Необходимое условие для допуска к экзамену: выполнение, предоставление и защита отчётов по всем лабораторным работам, предусмотренным рабочей программой дисциплины.
По результатам экзамена обучающемуся выставляются следующие оценки:
«Отлично» - обучающийся в полном объёме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос; безошибочно находит решения заданий, предусмотренных программой обучения; успешно выполнил предусмотренные программой обучения задания;
«Хорошо» - обучающийся хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос; уверенно находит решения заданий, предусмотренных программой обучения; успешно выполнил предусмотренные программой обучения задания;
«Удовлетворительно» - обучающийся поверхностно знает материал основных разделов и тем учебной дисциплины, допускает неточности в ответе на вопрос; затрудняется с нахождением решения некоторых заданий, предусмотренных программой обучения; предусмотренные программой обучения задания выполнены с неточностями;
«Неудовлетворительно» - обучающийся не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы; не умеет находить решения большинства предусмотренных программой обучения заданий; не все задания, предусмотренные программой обучения, выполнены удовлетворительно.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1. Рекомендуемая литература

Л2.1	Волегов, А. С., Незнахин, Д. С., Степанова, Е. А. Электронные средства измерений электрических величин [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2014. - 104 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/66229.html
Л1.1	Востроknутов, Н. Н. Электрические измерения [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Москва: Академия стандартизации, метрологии и сертификации, 2017. - 321 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/78189.html
Л2.2	Угольников, А. В. Метрология. Электрические измерения [Электронный ресурс]:практикум. - Саратов: Ай Пи Ар Медиа, 2019. - 140 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/82232.html

Л2.3	Афонский, А. А., Дьяконов, В. П., Дьяконова, В. П. Измерительные приборы и массовые электронные измерения [Электронный ресурс]:. - Москва: СОЛОН-Пресс, 2019. - 541 c. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/90279.html
Л2.4	Савельева, Е. Л., Ситников, Н. В, Горемыкин, С. А. Метрология [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Воронеж: Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020. - 95 c. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/108177.html
Л2.5	Ким, К. К., Анисимов, Г. Н., Ткачук, А. А. Электрические измерения неэлектрических величин [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2023. - 144 c. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/127578.html
Л3.1	Васильев Л. А. Методические указания к индивидуальным заданиям по электрическим измерениям [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для студентов электротехнических профилей направления подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника". - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2018. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/18/m4624.pdf
Л3.2	Васильев Л. А., Пеньков О. В. Лабораторный практикум по электрическим измерениям [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для студентов электротехнических профилей направления подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника". - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2020. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/20/cd9936.pdf
Л3.3	Васильев Л. А., Пеньков О. В. Лабораторный практикум по электрическим измерениям [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для студентов электротехнических профилей направления подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника". - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2020. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/20/cd9948.pdf
Л3.4	Васильев Л. А. Методические указания к выполнению лабораторных работ в виртуальной среде по дисциплине "Электрические и компьютерные измерения" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" очной формы обучения. - Донецк: ДонНТУ, 2024. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/24/m9636.pdf
8.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства	
8.3.1	OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0, Grub loader for ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3, Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) - лицензия GNU GPL
8.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	
8.4.1	ЭБС ДОННТУ
8.4.2	ЭБС IPR SMART
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
9.1	Аудитория 8.302 - Компьютерный класс курсового проектирования : компьютеры; сетевой коммутатор; доска магнитная, столы аудиторные, стулья аудиторные
9.2	Аудитория 8.308 - Учебная лаборатория электрических измерений для проведения занятий лекционного и семинарского типа, практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : мультимедийный проектор; экран; учебно-исследовательские стенды по электрическим измерениям; средства измерений: электронно-лучевые осциллографы, измерительные мосты постоянного тока, измерительные мосты переменного тока, электронные вольтметры, измерители сопротивления заземления, генераторы низкой частоты, цифровые частотомеры, фазорегуляторы, измеритель магнитной индукции, универсальные источники питания, регуляторы напряжения, мультиметры, амперметры и вольтметры разных систем, ваттметры, индукционные счетчики, фазометры, гальванометры, измерительные трансформаторы тока и др.; силовой щит электропитания, наглядные пособия, столы аудиторные, стулья аудиторные, доска аудиторная

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 67DDD7B808F801BCE954ABD11F939A51
Владелец: КАРАКОЗОВ АРТУР АРКАДЬЕВИЧ

Действителен: с 15.05.2023 до 07.08.2024

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор

А. А. Каракозов

Б1.О.26 Электрические машины

рабочая программа дисциплины (модуля)

Кафедра: **Электромеханика и теоретические основы электротехники**

Направление подготовки: **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Направленность (профиль) / специализация: **Электроснабжение**

Уровень высшего образования: **Бакалавриат**

Форма обучения: **заочная**

Общая трудоемкость: **9 з.е.**

Составитель(и):

Демченко Г.В.

Донецк, 2024 г.

Рабочая программа дисциплины «Электрические машины»

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) / специализация «Электроснабжение» для 2024 года приёма.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цель:	Изучение и углубленное усвоение фундаментальных знаний в области электромагнитных явлений, которые лежат в основе работы электрических машин и трансформаторов, и их применение при анализе режимов работы электрических машин, которые широко используются в практической работе специалистов в области электромеханики.
Задачи:	
1.1	Научить основам конструкции и рабочих свойств основных типов электрических машин общего и специального назначения.
1.2	Научить методикам анализа работы электрических машин в различных режимах работы и умению математического описания процессов электромагнитного преобразования энергии в стационарных и переходных режимах.
1.3	Научить основным принципам проектирования, конструирования, изготовления и эксплуатации оборудования, обеспечению энергосбережения и энергоэффективности, надежности, безопасности эксплуатации и методикам выбора электрических машин для электротехнических механизмов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1	Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана.
2.2	**Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):**
2.2.1	Физика
2.2.2	Высшая математика
2.2.3	Теоретические основы электротехники
2.3	**Дисциплины (модули), практики и ГИА, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.3.1	Электрооборудование подстанций
2.3.2	Электротехнологические установки и устройства
2.3.3	Основы электрического привода

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-4 : Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин

ОПК-4.2 : Анализирует установившиеся режимы работы трансформаторов и вращающихся электрических машин различных типов, использует знание их режимов работы и характеристик.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	классификацию, конструкцию, принцип действия и назначение основных типов электрических машин и трансформаторов;
3.1.2	физические основы их работы, методы математического описания режимов работы;
3.1.3	параметры и схемы замещения электрических машин и трансформаторов;
3.1.4	характеристики электрических машин и трансформаторов;
3.1.5	преимущества, недостатки и область применения различных типов электрических машин и трансформаторов.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	пользоваться основными аналитическими выражениями и уравнениями при решении практических задач по описанию и анализу режимов работы электродвигателей, генераторов и трансформаторов;
3.2.2	выполнять испытания электрических машин и трансформаторов;
3.2.3	используя условия работы и особенности эксплуатации технологического оборудования анализировать и описывать установившиеся и переходные процессы в системах, которые имеют в своем составе электрические машины и трансформаторы.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	методиками определения параметров и характеристик основных типов электрических машин и трансформаторов;

3.3.2	алгоритмами выбора электрических машин для различных технологических условий их эксплуатации.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ВИДЫ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

4.1 Распределение часов, отведенных на изучение дисциплины по видам занятий и семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		7 (4.1)		Итого	
Недель	17 4/6		17 4/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	6	6	6	6	12	12
Лабораторные	4	4	4	4	8	8
Контактная работа (консультации и контроль)	6	6	8	8	14	14
Итого ауд.	10	10	10	10	20	20
Контактная работа	16	16	18	18	34	34
Сам. работа	128	128	126	126	254	254
Часы на контроль			36	36	36	36
Итого	144	144	180	180	324	324

4.2. Виды контроля

зачёт 6 сем.; экзамен 7 сем.

4.3. Наличие курсового проекта (работы)

Курсовая работа 7 сем.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература
		Раздел 1. Трансформаторы				
1.1	Лек	Общие вопросы теории электрических машин (ЭМ). Роль и значение электрических машин в современной электротехнике и электроэнергетике. Основные виды ЭМ, их устройство и принцип действия. Классификация ЭМ. Устройство и принцип действия трансформатора. Классификация. Принцип действия трансформатора. Формула электродвижущей силы (ЭДС). Коэффициент трансформации. Уравнения магнитодвижущих сил (МДС). Физические процессы в трансформаторе при холостом ходе. Приведение вторичных величин к первичным (к первичной обмотке). Векторная диаграмма и Т-образная схема замещения трансформатора. Определение параметров схемы замещения по опытам холостого хода и короткого замыкания. Короткое замыкание трансформаторов: эксплуатационное и опытное. Работа трансформаторов под нагрузкой. Изменение напряжения трансформатора при нагрузке. Внешние характеристики. Энергетическая диаграмма активной мощности трансформатора. Потери и коэффициент полезного действия (КПД) трансформатора. Трехфазные трансформаторы. Схемы соединения обмоток. Особенности холостого хода трехфазных трансформаторов. Группы соединения обмоток трансформатора. Параллельная работа трансформаторов. Специальные трансформаторы. Автотрансформаторы. Многообмоточные трансформаторы. Трансформаторы с расщепленной обмоткой Сварочные трансформаторы. Трансформаторы для преобразования частоты и числа фаз. Трансформаторы для питания выпрямительных установок. Пик-трансформаторы. Регулирование напряжения в трансформаторах. Переходные процессы в трансформаторах.	6	3	ОПК-4.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4
1.2	Лаб	Исследование трансформатора в режиме холостого хода. Определение параметров и характеристик трансформатора. Определение групп соединения обмоток трансформаторов. Исследование параллельной работы трансформаторов.	6	2	ОПК-4.2	Л3.4

1.3	Ср	Изучение лекционного материала и подготовка к лабораторным занятиям.	6	64	ОПК-4.2	Л1.2 Л2.4
		Раздел 2. Синхронные машины				
2.1	Лек	Конструктивные схемы и устройство машин переменного тока. Принцип действия. Классификация машин переменного тока. Основные принципы создания обмоток машин переменного тока. Классификация обмоток машин переменного тока. ЭДС обмоток машин переменного тока. ЭДС витка. ЭДС катушки. Коэффициент укорочения. Обмоточный коэффициент. ЭДС фазы. Улучшение формы кривой ЭДС. Высшие гармоники и их подавление. Скос пазов. МДС обмоток машин переменного тока. МДС катушки. МДС трехфазной обмотки. Принцип создания вращающегося магнитного поля. Общие вопросы синхронных машин (СМ). Назначение и роль СМ как преобразователей энергии. Устройство СМ. Явнополюсные и неявнополюсные СМ. Системы возбуждения СМ. Принцип действия СМ в режиме генератора. Основные способы охлаждения СМ. Автономная работа синхронного генератора при симметричной нагрузке. Реакция якоря синхронного генератора (СГ). Поперечное и продольное поле якоря. Коэффициенты приведения продольной и поперечной МДС якоря к МДС обмотки возбуждения Уравнения напряжений и векторные диаграммы СГ без учета насыщения и с учетом насыщения. Определение номинального тока возбуждения и изменения напряжения при сбросе нагрузки. Характеристики СГ: характеристика холостого хода (ХХХ), нормальная ХХХ. Характеристика трехфазного короткого замыкания СГ. Отношение короткого замыкания (ОКЗ) синхронного генератора. Нагрузочная характеристика при индуктивной нагрузке. Внешние и регулировочные характеристики СГ. Параллельная работа синхронных генераторов. Условия подключения СГ на параллельную работу. Электромагнитная мощность СМ и угловые характеристики. Статическая устойчивость. Динамическая устойчивость. Перегрузочная способность. Работа СМ при постоянной активной мощности и переменном возбуждении. U-образные характеристики СГ. Регулирование активной и реактивной мощности. Синхронные двигатели. Способы пуска трехфазного синхронного двигателя (СД). Пусковой, максимальный и входной в синхронизм моменты. Уравнения и векторные диаграммы СД. U-образные и угловые характеристики СД. Рабочие характеристики СД. Переходные режимы в синхронных машинах. Переходной процесс при внезапном симметричном коротком замыкании обмоток статора СГ. Переходные процессы в обмотке возбуждения и в успокоительной обмотке. Сверхпереходной и переходной процессы. Электродинамические силы и моменты при внезапном симметричном коротком замыкании. Несимметричные режимы СМ. Однофазное и двухфазное КЗ синхронных машин. Колебания и динамическая устойчивость СМ. Специальные синхронные машины.	6	3	ОПК-4.2	Л1.1 Л1.2 Л2.3
2.2	Лаб	Выполнение обмоток статора и ротора машин переменного тока. Исследование трехфазного синхронного генератора при автономной работе. Определение параметров синхронного генератора. Исследование работы синхронного генератора параллельно с мощной сетью.	6	2	ОПК-4.2	Л3.3
2.3	Ср	Изучение лекционного материала и подготовка к лабораторным занятиям.	6	64	ОПК-4.2	Л1.2
2.4	КРКК	Консультации по темам дисциплины.	6	6	ОПК-4.2	Л1.1 Л1.2

		Раздел 3. Асинхронные машины				
3.1	Лек	Общие вопросы асинхронных машин (АМ). Устройство и принцип действия асинхронного двигателя (АД). Области применения АД. Конструкция обмоток статора и ротора. Частота вращения магнитного поля статора. Частота вращения ротора. Скольжение. Режимы работы АМ. Работа АМ в двигательном режиме, в режиме генератора и электромагнитного тормоза. Работа асинхронной машины при заторможенном роторе. Основные уравнения, сравнение с трансформатором. Индукционный регулятор. Фазорегулятор. Работа асинхронной машины при вращающемся роторе. Основные уравнения. ЭДС и ток в обмотке ротора. Частота тока ротора. Приведение параметров ротора к параметрам статора. Основные уравнения напряжений и токов АМ, векторная диаграмма АД. Схемы замещения асинхронной машины: Т-образная, Г-образная, упрощенная. Энергетическая диаграмма асинхронной машины. Электромагнитная мощность. Электромагнитный вращающийся момент АД. Анализ механических характеристик АД. Устойчивость работы АД с механизмом. Уравнение электромагнитного момента АД в относительных единицах, формула Клосса. Построение графиков механических характеристик по каталожным данным. Потери и КПД асинхронного двигателя. Рабочие характеристики АД. Обоснование круговой диаграммы АД. Определение параметров схемы замещения АД и построение круговой диаграммы по данным опытов холостого хода и короткого замыкания АД. Построение графиков рабочих характеристик АД с помощью круговой диаграммы. Основные проблемы пуска АД. Пусковые характеристики. Пуск в ход АД с фазным ротором. Пуск в ход АД с короткозамкнутым ротором. Улучшение пусковых характеристик АД с короткозамкнутым ротором (двигатели с глубокими пазами на роторе, двигатели с двухклеточным ротором). Регулирование частоты вращения АД: изменением частоты питающего напряжения; изменением числа пар полюсов; изменением скольжения: за счет введения в цепь ротора добавочного сопротивления, за счет изменения величины напряжения на статоре, за счет введения добавочной ЭДС в цепь ротора. Способы электрического торможения АД. Работа асинхронных машин в неноминальных, несимметричных и особенных режимах. Работа АД в неноминальных режимах: при отклонении частоты питания от номинального значения; при отклонении напряжения питания от номинального значения; при несинусоидальном напряжении. Работа АД в несимметричных режимах: обрыв линейного провода; обрыв фазы статора, обмотка которого соединена в "треугольник" (работа в открытый треугольник); обрыв фазы ротора. Специальные асинхронные машины. Работа асинхронной машины в режиме генератора. Асинхронный преобразователь частоты. Устройство и принцип действия однофазных АД. Работа трехфазного АД от однофазной сети. Управляемые (исполнительные) АД. Линейные асинхронные двигатели.	7	3	ОПК-4.2	Л1.1 Л1.2 Л2.3
3.2	Лаб	Исследование трехфазной асинхронной машины при холостом ходе. Рабочие характеристики асинхронного двигателя. Определение параметров схемы замещения и круговая диаграмма асинхронной машины. Исследование режима пуска асинхронных двигателей. Исследование несимметричных режимов работы асинхронных двигателей.	7	2	ОПК-4.2	Л3.1
3.3	Ср	Изучение лекционного материала и подготовка к лабораторным занятиям.	7	63	ОПК-4.2	Л1.2

		Раздел 4. Машины постоянного тока				
4.1	Лек	Общие сведения по машинам постоянного тока. Устройство и принцип действия машин постоянного тока в режиме генератора и двигателя. Основные элементы конструкции машин постоянного тока. Принцип образования обмоток машин постоянного тока, их классификация. Магнитное поле в воздушном зазоре машины при холостом ходе. Магнитная цепь машины постоянного тока. Характеристика намагничивания машины. Магнитное поле при нагрузке машины. Реакция якоря. Электромагнитный момент машин постоянного тока. Основы теории коммутации. Генераторы постоянного тока. Классификация по способам возбуждения. Энергетическая диаграмма. Генератор с независимым возбуждением. Характеристики: холостого хода, нагрузочная, внешняя, регулировочная, короткого замыкания. Генераторы с самовозбуждением. Принцип самовозбуждения. Условия самовозбуждения генераторов параллельного и смешанного возбуждения. Характеристики этих генераторов. Области применения. Параллельная работа генераторов постоянного тока. Двигатели постоянного тока. Устройство и принцип действия двигателя постоянного тока. Классификация. Основные уравнения. Энергетическая диаграмма. Потери и КПД. Моментные, скоростные (частотные), механические и рабочие характеристики двигателя с параллельным, последовательным и смешанным возбуждением. Проблемы пуска двигателей постоянного тока. Регулирование частоты вращения двигателей постоянного тока: введением сопротивления в цепь якоря; изменением магнитного потока; изменением напряжения, которое подводится к якорю. Электрическое торможение двигателей постоянного тока. Специальные машины постоянного тока. Микродвигатели постоянного тока. Исполнительные двигатели постоянного тока. Специальные генераторы постоянного тока. Режимы нагрузки электрических машин. Нагревание и охлаждение электрических машин.	7	3	ОПК-4.2	Л1.1 Л1.2 Л2.3
4.2	Лаб	Исследование машины постоянного тока. Определение сопротивлений обмоток. Исследование генератора постоянного тока с независимым возбуждением. Исследование генераторов постоянного тока с самовозбуждением. Исследование параллельной работы генераторов постоянного тока. Исследование двигателя постоянного тока с параллельным возбуждением. Исследование двигателя постоянного тока со смешанным возбуждением.	7	2	ОПК-4.2	Л3.2
4.3	Ср	Изучение лекционного материала и подготовка к лабораторным занятиям.	7	63	ОПК-4.2	Л1.2
4.4	КРКК	Консультации по темам дисциплины.	7	6	ОПК-4.2	Л1.1 Л1.2
4.5	КРКК	Подготовка к сдаче и сдача экзамена по дисциплине.	7	2	ОПК-4.2	Л1.1 Л1.2

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ		
В ходе обучения применяются следующие образовательные технологии:		
6.1	Лекция	Является основным видом учебных занятий, составляет основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий: дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины; стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.
6.2	Лабораторная работа	Вид учебного занятия, на котором студент под руководством преподавателя после предварительного изучения соответствующей методики лично проводит натурные или имитационные эксперименты или исследования с целью практического подтверждения отдельных теоретических положений учебной дисциплины, приобретает умения работать с лабораторным оборудованием и измерительными приборами.
6.3	Консультация	Является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов). Консультация проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и может носить как индивидуальный, так и групповой характер.

6.4	Самостоятельная работа обучающихся	Направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.
6.5	Выполнение курсовой работы	Имеет целью закрепление, углубление и обобщение знаний, полученных при изучении дисциплины, позволяет обучающимся развить навыки научного поиска

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

7.1. Контрольные вопросы для проведения текущего контроля успеваемости

Раздел 1. Трансформаторы.
1. Назначение электрических машин в электроэнергетике
2. Классификация электрических машин
3. Назначение и области применения трансформаторов.
4. Устройство трансформаторов.
5. Принцип работы трансформатора.
6. Из каких частей состоит активная часть трансформатора? Каковы их назначение и конструкция?
7. Назначение трансформаторного масла.
8. Уравнения напряжений трансформатора.
9. Как определить номинальные токи и номинальное вторичное напряжение трансформатора?
10. Что такое приведенный трансформатор?
11. Векторная диаграмма трансформатора в режиме холостого хода.
12. Порядок построения векторной диаграммы трансформатора, работающего под нагрузкой.
13. Потери и КПД трансформатора.
14. Регулирование напряжений трансформатора без возбуждения.
15. Принцип регулирования напряжения под нагрузкой.
16. Порядок переключения контактов переключающего устройства при регулировании напряжения под нагрузкой.
17. Параллельная работа трансформаторов.
18. Несимметричная нагрузка трансформаторов.
19. Достоинства трехобмоточных трансформаторов.
20. Достоинства и недостатки автотрансформаторов.
21. Наиболее неблагоприятные условия внезапного короткого замыкания трансформатора.
22. Виды перенапряжений в трансформаторе.
23. Причины возникновения магнитного потока.
24. Испытания силовых трансформаторов.
25. Трансформаторные устройства специального назначения.

Раздел 2. Синхронные машины.
1. Типы синхронных машин.
2. Устройство синхронных машин.
3. Способы возбуждения синхронных машин.
4. Магнитная цепь синхронной машины.
5. Реакция якоря синхронной машины.
6. Магнитное поле синхронной машины.
7. Уравнения напряжений синхронного генератора.
8. Векторные диаграммы синхронного генератора.
9. Виды потерь в синхронной машине.
10. Включение генераторов на параллельную работу.
11. Нагрузка генератора, включенного на параллельную работу.
12. Угловые характеристики синхронного генератора.
13. Внешние характеристики синхронного генератора.
14. Характеристики короткого замыкания синхронного генератора.
15. Переходные процессы в синхронных генераторах.
16. Колебания синхронных генераторов.
17. Что такое коэффициент статической перегружаемости?
18. Каково назначение и конструкция успокоительной обмотки.
19. Синхронизирующая способность синхронных машин.
20. Включение генераторов на параллельную работу.
21. Пуск синхронных двигателей.
22. U-образные характеристики синхронного двигателя.
23. Рабочие характеристики синхронного двигателя.
24. Потери и КПД синхронных машин.
25. Синхронные машины специального назначения.

Раздел 3. Асинхронные машины.
1. Устройство асинхронной машины.
2. Режим работы асинхронной машины.
3. В чем сходство и разница асинхронного двигателя и трансформатора?
4. Почему ток асинхронного двигателя в относительных единицах для режима холостого хода (без нагрузки)

значительно больше тока холостого хода трансформатора такой же мощности?
5. Что такое скольжение асинхронной машины?
6. Энергетическая диаграмма активной мощности асинхронной машины в двигательном режиме.
7. Каким образом перевести асинхронный двигатель в режим электромагнитного торможения?
8. Из каких участков состоит магнитная цепь асинхронной машины?
9. Коэффициент магнитного насыщения.
10. Уравнение напряжений асинхронного двигателя.
11. Виды потерь в асинхронном двигателе.
12. КПД асинхронного двигателя.
13. При каких условиях высшие пространственные гармоники поля создают в асинхронном двигателе двигательный, генераторный и тормозной режимы?
14. Рабочие характеристики асинхронного двигателя.
15. Методы получения данных для построения рабочих характеристик асинхронных двигателей.
16. Электромагнитный момент и механические характеристики асинхронного двигателя.
17. Как построить механическую характеристику асинхронного двигателя по каталожным данным?
18. В чем состоит условие устойчивой работы асинхронного двигателя?
19. Какие основные проблемы пуска асинхронных двигателей?
20. Какие условия получения пускового момента, который равен максимальному?
21. Способы электрического торможения асинхронных двигателей.
22. Работа асинхронных машин в неноминальных, несимметричных и особенных режимах.
23. Работа трехфазного асинхронного двигателя от однофазной сети.
24. Устройство и принцип действия однофазных асинхронных двигателей.
25. Асинхронные машины специального назначения.
Раздел 4. Машины постоянного тока.
1. Устройство коллекторной машины постоянного тока.
2. Принцип действия генератора и двигателя постоянного тока.
3. Принцип образования обмоток машин постоянного тока, их классификация.
4. Каково назначение коллектора в генераторе и двигателе постоянного тока?
5. В чем отличие петлевой обмотки якоря от волновой?
6. Магнитная цепь машины постоянного тока.
7. Магнитное поле в воздушном зазоре машины постоянного тока при холостом ходе.
8. Магнитное поле при нагрузке машины постоянного тока.
9. Сущность явления реакции якоря машины постоянного тока.
10. Причины, вызывающие искрение на коллекторе машины постоянного тока.
11. Какие способы возбуждения применяют в генераторах постоянного тока?
12. Прямолинейная коммутация в машинах постоянного тока.
13. Криволинейная замедленная коммутация в машинах постоянного тока.
14. Способы улучшения коммутации в машинах постоянного тока.
15. Энергетическая диаграмма генераторов постоянного тока.
16. Коллекторные генераторы постоянного тока. Генератор независимого возбуждения.
17. Коллекторные генераторы постоянного тока. Генератор параллельного возбуждения.
18. Коллекторные генераторы постоянного тока. Генератор смешанного возбуждения.
19. Параллельная работа генераторов постоянного тока.
20. Энергетическая диаграмма двигателя постоянного тока.
21. Какие способы возбуждения применяют в двигателях постоянного тока?
22. Какие основные проблемы пуска двигателей постоянного тока?
23. Какие способы ограничения пускового тока применяются в двигателях постоянного тока?
24. Современные методы регулирования частоты вращения двигателей постоянного тока.
25. Машины постоянного тока специального назначения.

7.2. Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

1. Поясните принцип работы трансформатора.
2. Какая обмотка трансформатора называется первичной и какая – вторичной обмоткой?
3. Почему магнитопровод трансформатора выполняется шихтованным?
4. Как определяется коэффициент трансформации трансформатора?
5. Как формулируются условия максимума КПД трансформатора?
6. С какой целью используются трансформаторы в системах передачи и распределения электрической энергии?
7. Как определить опытным путем потери в стали магнитопровода и потери в обмотке трансформатора?
8. Почему при чисто активной нагрузке трансформатора коэффициент мощности в первичной цепи меньше единицы?
9. Какие рабочие свойства трансформатора можно оценить по величине напряжения короткого замыкания Uк?
10. Как повлияет на работу трансформатора введение воздушного зазора в магнитопровод (в режиме холостого хода)?
11. Какие процессы будут иметь место в трансформаторе, если первичную обмотку трансформатора подключить к источнику постоянного тока такого же напряжения?
12. Что такое напряжение короткого замыкания, чем оно определяется? На какие характеристики трансформатора оказывает влияние его значение.
13. Объясните, почему потери в стали магнитопровода практически не зависят от нагрузки?

14. Объясните, почему величина Uк намного меньше номинального напряжения.
15. Как влияет величина индукции в магнитопроводе и наличие воздушных зазоров в магнитопроводе на величину намагничивающего тока?
16. Почему в 3-х стержневом трансформаторе с плоской магнитной системой токи в фазах при холостом ходе несимметричны?
17. Что такое внешние характеристики трансформатора? Как они снимаются. От чего зависит наклон внешних характеристик?
18. Что такое «ток холостого хода» трансформатора, где он протекает в трансформаторе? От каких факторов зависит величина тока холостого хода.
19. Объясните энергетическую диаграмму трансформатора.
20. Что такое «намагничивающий ток», в чём его отличие от тока холостого хода.
21. Какие процессы будут иметь место в понижающем трансформаторе, если его вторичную обмотку включить на напряжение первичной обмотки?
22. Какие процессы будут иметь место в повышающем трансформаторе, если его вторичную обмотку включить на напряжение первичной обмотки?
23. Как распределится нагрузка между двумя параллельно работающими трансформаторами, если их Uк не равны?
24. Что такое «номинальное» изменение напряжения? От каких факторов зависит его величина.
25. Какие требования предъявляются к трансформатору при параллельной работе с другими трансформаторами? К каким последствиям приводит нарушение этих требований.
26. Почему при холостом ходе трансформатора с увеличением приложенного напряжения изменяется cosφ?
27. Почему, как правило, трансформатор имеет максимальное значение КПД при нагрузке меньше номинальной? Как это достигается?
28. Что такое группа соединения обмотки трансформатора?
29. В каких случаях применение автотрансформатора более выгодно по сравнению с обычным трансформатором?
30. Объясните влияние характера нагрузки на выходное напряжение U2?
31. Каковы преимущества и недостатки автотрансформатора по сравнению с трансформатором?
32. От каких факторов зависит вид внешних характеристик трансформатора?
33. Поясните работу автотрансформатора. Как происходит передача энергии из первичной сети во вторичную?
34. Почему cosφ в режиме холостого хода значительно меньше, чем в номинальном режиме?
35. Как и по какой причине при увеличении тока во вторичной обмотке изменится поток взаимоиндукции, поток рассеяния, индуктированные ЭДС?
36. Что такое группа соединения трансформатора? Как ее можно определить по векторной диаграмме? Какие схемы и группы соединений трансформаторов являются стандартными?
37. Изобразите схему замещения трансформатора при нагрузке, поясните параметры и объясните количественные соотношения параметров.
38. Объясните зависимость КПД от нагрузки. При каких условиях КПД достигает максимального значения?
39. Какие виды асинхронных машин вы знаете? Опишите их конструкцию.
40. Поясните определение параметров схемы замещения асинхронных машин по опытным данным.
41. Как изменится магнитный поток асинхронного двигателя при увеличении частоты питающей сети при постоянном напряжении?
42. В каких случаях возможно применение способа пуска асинхронного двигателя при переключении схемы обмотки со «звезды» на «треугольник»?
43. Напряжение на зажимах асинхронного двигателя уменьшили в два раза. Как изменится его максимальный момент?
44. Изобразите векторную диаграмму асинхронной машины в двигательном режиме. Объясните порядок построения.
45. Назовите и объясните конструктивные меры улучшения формы кривой ЭДС трехфазной обмотки.
46. Изобразите механическую характеристику асинхронной машины. Укажите скорости и скольжения в различных режимах работы.
47. От чего зависит величина, форма кривой и частота ЭДС обмотки машин переменного тока.
48. Опишите принцип действия асинхронной машины.
49. Как изменится пусковой момент при переключении обмотки статора со «звезды» на «треугольник», почему?
50. Почему для двигателей с фазным ротором не применяется способ регулировки частоты вращения изменением числа полюсов?
51. Как перевести асинхронную машину в генераторный режим? Почему асинхронный генератор не получил широкого распространения?
52. Как зависит электромагнитный момент асинхронной машины от напряжения, частоты питающей сети, реактивностей статора и ротора?
53. Почему потери в стали ротора асинхронной машины практически можно считать равными нулю?
54. Почему АД не приходит во вращение, если в сеть включена только одна фаза двигателя?
55. Изобразите механическую характеристику асинхронной машины. Покажите на ней номинальный и пусковой момент.
56. Поясните работу индукционного регулятора.
57. С какой целью проводится опыт холостого хода асинхронного двигателя? Приведите и поясните характеристики холостого хода.
58. Если изготовить обмотку ротора из сверхпроводящего материала, то с какой скоростью он будет вращаться?
59. Работа асинхронной машины с фазным ротором в режиме фазовращателя.
60. С какой целью и как проводится опыт короткого замыкания асинхронного двигателя? Приведите и поясните

характеристики короткого замыкания.
61. В каких участках стали возникают потери в асинхронном двигателе при неподвижном роторе, при синхронном вращении, при номинальной нагрузке?
62. Объясните, почему максимальный момент однофазного асинхронного двигателя зависит от активного сопротивления ротора?
63. Краткая характеристика способов регулирования частоты вращения асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором.
64. Изобразите Т-образную схему замещения асинхронной машины. Поясните физический смысл ее параметров.
65. Для чего в цепь фазного ротора на период пуска вводят активное сопротивление? (Дайте пояснение происходящим при этом явлениям)
66. Как следует изменять напряжение при регулировании скорости асинхронного двигателя изменением частоты при постоянстве момента?
67. Краткая характеристика способов пуска асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором.
68. Каким образом в схеме замещения асинхронной машины учитывается механическая нагрузка на валу машины?
69. Почему относительное значение тока холостого хода асинхронного двигателя больше, чем в трансформаторе?
70. Опишите процесс регулирования скорости вращения двигателей с фазным ротором.
71. В чем сходство и различие между схемами замещения асинхронной машины и трансформатора?
72. Объясните вид характеристики холостого хода синхронного генератора.
73. Как по векторной диаграмме Блонделя определить изменение напряжения?
74. Как изменить активную (или реактивную) мощность, отдаваемую синхронным генератором в сеть большой мощности.
75. В каком режиме работы на автономную нагрузку возникают поперечная, продольно размагничивающая, продольно-намагничивающая реакция якоря?
76. Где и почему применяются синхронные машины?
77. Изобразите и поясните нагрузочные характеристики синхронного генератора.
78. Поставьте знак неравенства между параметрами Xd, Xd′, Xd″ и дайте пояснения.
79. Изобразите характеристику короткого замыкания синхронного генератора. Почему магнитная система в опыте короткого замыкания не насыщена?
80. Почему с уменьшением тока возбуждения снижается статическая устойчивость синхронного двигателя?
81. Что такое ударный ток короткого замыкания? Как он рассчитывается?
82. Какие характеристики синхронной машины получили наименование «угловых»? Изобразите их и запишите уравнения.
83. Изменяется ли частота вращения синхронного двигателя с изменением нагрузки на валу? Что изменяется в режиме работы синхронного двигателе с изменением нагрузки?
84. Изобразите разрез магнитопровода 4-х полюсной синхронной машины и покажите, как замыкается основной магнитный поток?
85. Что такое «угол Θ»? Можете ли Вы показать его значение на векторной диаграмме Блонделя?
86. Чем объяснить, что при внезапном коротком замыкании первоначальный ток в якоре синхронной машины значительно больше установившегося тока короткого замыкания?
87. Почему с уменьшением тока возбуждения снижается статическая устойчивость синхронного двигателя? Покажите линию статической устойчивости на U-образных кривых.
88. Какие Вам известны способы приближения формы ЭДС к синусоидальной?
89. Что такое предел статической устойчивости синхронной машины? Каким образом можно повысить предел статической устойчивости?
90. Изменится ли характер реакции якоря синхронного генератора, работающего в автономном режиме, (параллельно с сетью большой мощности), если изменить величину тока возбуждения?
91. Что такое ОКЗ синхронной машины? Как его величина связана с Xd и конструкцией синхронной машины?
92. Какое значение тока возбуждения синхронного генератора называется номинальным?
93. Что такое демпферная (успокоительная) обмотка? Где она располагается? Какой цели служит?
94. Приведите основные уравнения электрического равновесия цепи якоря синхронного генератора? Дайте объяснения, входящих в них ЭДС.
95. Изобразите внешние характеристики синхронного генератора при различных характерах нагрузки и объясните их вид.
96. Какие характеристики синхронной машины получили наименование U-образных? Изобразите и поясните их.
97. В отличие от асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором в синхронном двигателе не применяется ступенчатое регулирование скорости вращения изменением числа пар полюсов. Почему?
98. Как можно предотвратить повреждение обмотки возбуждения синхронного двигателя при асинхронном пуске?
99. Что такое номинальное изменение напряжения синхронного генератора?
100. По каким характеристикам и как можно экспериментально определить сопротивление Xd?
101. Объясните, что означает: «обмотка с укороченным шагом», «распределенная» и «сосредоточенная» обмотка, число пазов на полюс и фазу.
102. Какое влияние оказывает величина воздушного зазора на ход характеристики холостого хода?
103. Приведите сравнительную характеристику асинхронного и синхронного двигателей в отношении рабочих и пусковых характеристик.
104. Что такое «режим перевозбуждения» и «режим недовозбуждения» синхронного генератора?
105. Какие Вам известны способы пуска в ход синхронного двигателя, дайте пояснения.
106. Может ли какая-либо машина в двигательном режиме отдавать реактивную мощность в сеть?
107. Как влияет на вид угловой характеристики явнополюсность магнитной системы индуктора?

108. Почему индуктивное сопротивление Xd отличается от Xq?
109. Что такое статическая устойчивость синхронной машины? Как связана статическая устойчивость с перегрузочной способностью и с углом «Θ»?
110. Изобразите регулировочные характеристики синхронного генератора при различных характерах нагрузки, дайте им объяснение.
111. Изобразите и дайте объяснение внешним характеристикам синхронного генератора.
112. Изобразите и объясните ход механической характеристики двигателя постоянного тока с последовательным возбуждением.
113. Дайте краткую характеристику известных Вам способов регулирования частоты вращения двигателя постоянного тока.
114. Почему электромагнитный момент коллекторного двигателя переменного тока имеет переменную составляющую?
115. Перечислите обмотки, которые может иметь машина постоянного тока. Их назначение, изображение на схеме.
116. Изобразите и объясните регулировочные характеристики генератора постоянного тока при различных способах возбуждения.
117. Объясните принцип действия генератора постоянного тока.
118. Изобразите и объясните внешние характеристики генераторов постоянного тока при различных способах возбуждения.
119. Сопоставьте внешние характеристики генераторов постоянного тока с независимым, параллельным и смешанным возбуждением.
120. Что такое компенсационная обмотка? Где она располагается? Как включается? Для чего служит?
121. Почему обмотка дополнительных полюсов включается последовательно с обмоткой якоря?
122. От чего зависит величина магнитного потока в воздушном зазоре двигателя? Каково влияние этого потока на вид скоростной характеристики?
123. Какие способы возбуждения применяют в двигателях постоянного тока?
124. Какие основные проблемы пуска двигателей постоянного тока?
125. Как можно изменить направление вращения двигателя постоянного тока? Ответ обоснуйте.

7.3. Тематика письменных работ

В 6 семестре для студентов заочной формы обучения предусмотрено выполнение контрольной работы по темам дисциплины. В 7 семестре предусмотрено выполнение курсовой работы на тему "Расчет трансформатора" объемом 27 часов.

7.4. Критерии оценивания

Текущий контроль знаний обучающегося осуществляется по результатам выполнения и защиты лабораторных работ, контрольных заданий и текущих опросов на лекциях.
Защита лабораторных работ и контрольных заданий проводится в виде собеседования. Выполнение всех лабораторных работ и контрольных заданий, предусмотренных рабочей программой дисциплины, является обязательным.
Необходимое условие для допуска к зачету: выполнение, предоставление и защита отчётов по всем лабораторным работам, предусмотренным рабочей программой дисциплины; выполнение всех контрольных заданий.
По результатам зачета обучающемуся выставляются следующие оценки:
«Зачтено» - обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос; все предусмотренные программой обучения задания выполнены, качество их выполнения удовлетворительное;
«Не зачтено» - обучающийся не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы; выполнены не все предусмотренные программой обучения задания, либо качество их выполнения неудовлетворительное.
По результатам экзамена обучающемуся выставляются следующие оценки:
«Отлично» - обучающийся в полном объёме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос; безошибочно находит решения заданий, предусмотренных программой обучения; успешно выполнил предусмотренные программой обучения задания;
«Хорошо» - обучающийся хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос; уверенно находит решения заданий, предусмотренных программой обучения; успешно выполнил предусмотренные программой обучения задания;
«Удовлетворительно» - обучающийся поверхностно знает материал основных разделов и тем учебной дисциплины, допускает неточности в ответе на вопрос; затрудняется с нахождением решения некоторых заданий, предусмотренных программой обучения; предусмотренные программой обучения задания выполнены с неточностями;
«Неудовлетворительно» - обучающийся не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы; не умеет находить решения большинства предусмотренных программой обучения заданий; не все задания, предусмотренные программой обучения, выполнены удовлетворительно.
Обучающийся выполняет курсовую работу в соответствии с утвержденным календарным учебным графиком. Оценка может быть снижена за несоблюдение установленного срока выполнения курсовой работы.
По результатам защиты курсовой работы обучающемуся выставляются следующие оценки:
«Отлично» - обучающийся выполнил курсовую работу полностью в соответствии с заданием, ошибки и неточности не выявлены; при защите курсовой работы демонстрирует высокую теоретическую подготовку; успешно справляется с решением задач, предусмотренных программой учебной дисциплины;
«Хорошо» - обучающийся выполнил курсовую работу с незначительными ошибками и неточностями; при защите

курсовой работы демонстрирует хорошую теоретическую подготовку; хорошо справляется с решением задач, предусмотренных программой учебной дисциплины;
«Удовлетворительно» - обучающийся выполнил курсовую работу с существенными ошибками; при защите курсовой работы демонстрирует слабую теоретическую подготовку; при решении задач, предусмотренных программой учебной дисциплины, допускает неточности, существенные ошибки;
«Неудовлетворительно» - обучающийся не выполнил курсовую работу в соответствии с заданием; не владеет теоретическими знаниями по изучаемой дисциплине; необходимые практические компетенции не сформированы.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1. Рекомендуемая литература

Л1.1	Шевырёв, Ю. В. Электрические машины [Электронный ресурс]:учебник. - Москва: Издательский Дом МИСиС, 2017. - 261 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/107011.html
Л2.1	Шаров, В. А., Гарбузов, И. И., Чучин, А. А. Расчет силового трансформатора. Ч.1 [Электронный ресурс]:учебно-методическое пособие для курсового проекта по дисциплине «электрические машины». - Москва: Российский университет транспорта (МИИТ), 2021. - 47 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/122128.html
Л2.2	Шаров, В. А., Гарбузов, И. И., Чучин, А. А. Расчет силового трансформатора. Ч.2 [Электронный ресурс]:учебно-методическое пособие для курсового проекта по дисциплине «электрические машины». - Москва: Российский университет транспорта (МИИТ), 2021. - 56 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/122129.html
Л2.3	Кобозев, В. А. Электрические машины [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2022. - 480 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/124140.html
Л2.4	Долгопол, Т. Л. Расчет силовых трансформаторов [Электронный ресурс]:электронное учебное пособие. - Кемерово: Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева, 2023. - 123 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/135107.html
Л1.2	Апухтин А.С. Электрические машины [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:учебное пособие для вузов. - Донецк: ДонНТУ, 2016. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/cd4505.pdf
Л3.1	Демченко Г. В., Пеньков О. В. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине "Электрические машины", раздел "Асинхронные машины" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:по всем направлениям подготовки бакалавриата всех форм обучения. - Донецк: ДонНТУ, 2024. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/24/m9696.pdf
Л3.2	Демченко Г. В., Пеньков О. В. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине "Электрические машины", раздел "Машины постоянного тока" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:по всем направлениям подготовки бакалавриата всех форм обучения. - Донецк: ДонНТУ, 2024. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/24/m9697.pdf
Л3.3	Демченко Г. В., Пеньков О. В. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине "Электрические машины", раздел "Синхронные машины" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:по всем направлениям подготовки бакалавриата всех форм обучения. - Донецк: ДонНТУ, 2024. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/24/m9698.pdf
Л3.4	Демченко Г. В., Пеньков О. В. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине "Электрические машины", раздел "Трансформаторы" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:по всем направлениям подготовки бакалавриата всех форм обучения. - Донецк: ДонНТУ, 2024. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/24/m9699.pdf

8.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

8.3.1	OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0, Grub loader for ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3, Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) - лицензия GNU GPL

8.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

8.4.1	ЭБС IPR SMART
8.4.2	ЭБС ДОННТУ

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

9.1	Аудитория 1.101 - Учебная аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : учебно-наглядные пособия, парты, стол аудиторный, стул аудиторный, доска аудиторная
9.2	Аудитория 1.003 - Учебная лаборатория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : электрораспределительный щит; лабораторные учебно-исследовательские стенды для исследования силовых трансформаторов, машин постоянного тока, асинхронных и синхронных машин; силовые автотрансформаторы, асинхронные двигатели, синхронные машины, машины постоянного тока; наглядные пособия: линейный асинхронный электродвигатель, линейный цилиндрический асинхронный электродвигатель, машина постоянного тока; измерительные приборы и комплекты; научно-исследовательские стенды; столы аудиторные, стулья аудиторные, доска аудиторная

9.3	Аудитория 2.138 - Читальный зал Научно-технической библиотеки – помещение для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации : Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДонНТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPR SMART), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 67DDD7B808F801BCE954ABD11F939A51
Владелец: КАРАКОЗОВ АРТУР АРКАДЬЕВИЧ

Действителен: с 15.05.2023 до 07.08.2024

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор

А. А. Каракозов

Б1.В.01 Коммутационные аппараты и электрооборудование систем электроснабжения

рабочая программа дисциплины (модуля)

Кафедра: **Электроснабжение промышленных предприятий и городов**

Направление подготовки: **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Направленность (профиль) / специализация: **Электроснабжение**

Уровень высшего образования: **Бакалавриат**

Форма обучения: **заочная**

Общая трудоемкость: **4 з.е.**

Составитель(и):

Левшов А.В.

Донецк, 2024 г.

Рабочая программа дисциплины «Коммутационные аппараты и электрооборудование систем электроснабжения»

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) / специализация «Электроснабжение» для 2024 года приёма.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цель:	усвоить основные положения теории коммутационных аппаратов высокого и низкого напряжения, особенности работы аппаратов в нормальных и аварийных режимах, принцип действия, устройство, режимы работы аппаратов и отдельных их частей, эксплуатационные характеристики, методы расчета, выбора и проверки электрических аппаратов и токоведущих частей.
Задачи:	
1.1	рассмотреть вопросы устройства, назначения и принципа работы коммутационных электрических аппаратов и электрооборудования в системах электроснабжения промышленных предприятий

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1	Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана.
2.2	**Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):**
2.2.1	Введение в специальность
2.2.2	Теоретические основы электротехники
2.2.3	Электрические машины
2.3	**Дисциплины (модули), практики и ГИА, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.3.1	Проектирование систем электроснабжения
2.3.2	Электрооборудование подстанций
2.3.3	Электроснабжение

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-1 : Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности

ПК-1.1 : Способен производить выбор и эксплуатировать электрические аппараты в соответствии с техническими требованиями и нормативно-технической документацией.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	основы теории нагрева аппаратов и токоведущих частей токами продолжительного режима и режима короткого замыкания;
3.1.2	электродинамические расчеты и электродинамические процессы в электрических аппаратах;
3.1.3	закономерности процессов, которые протекают при коммутации цепей высокого и низкого напряжения;
3.1.4	принцип действия, конструкцию, особенности аппаратов разного назначения и конструкцию их отдельных частей, режимы работы аппаратов, их характеристики;
3.1.5	основные направления повышения эффективности работы аппаратов, расчетные условия для выбора аппаратов и токоведущих частей
3.2	**Уметь:**
3.2.1	рассчитывать тепловые режимы проводников и аппаратов;
3.2.2	определять их термическую и динамическую стойкость, производить выбор токоведущих частей и электрических аппаратов разного назначения;
3.2.3	анализировать работу электрических аппаратов и их элементов в нормальном и аварийном режимах, рассчитывать эксплуатационные характеристики аппаратов;
3.3	**Владеть:**
3.3.1	навыками определения параметров электрических аппаратов в своей профессиональной деятельности.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ВИДЫ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

4.1 Распределение часов, отведенных на изучение дисциплины по видам занятий и семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
Недель	17 4/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	6	6	6	6
Лабораторные	4	4	4	4
Контактная работа (консультации и контроль)	6	6	6	6
Итого ауд.	10	10	10	10
Контактная работа	16	16	16	16
Сам. работа	110	110	110	110
Часы на контроль	18	18	18	18
Итого	144	144	144	144

4.2. Виды контроля

экзамен 7 сем.

4.3. Наличие курсового проекта (работы)

Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература
		Раздел 1. Введение				
1.1	Ср	Общие представления и классификация электрических аппаратов и средств автоматизации. Их роль в электроприводе и автоматизации установок, в системе электроснабжения промышленных предприятий и городов. Основные требования, предъявляемые к электрическим аппаратам.	7	6	ПК-1.1	Л1.1 Л2.1 Л3.2
		Раздел 2. Электродинамическая и термическая стойкость аппаратов				
2.1	Лек	Нагрев аппаратов в различных режимах.	7	1	ПК-1.1	Л1.1 Л2.1 Л3.2
2.2	Ср	Допустимые температуры нагрева для разных частей аппаратов в этих режимах. Термическая устойчивость аппаратов.	7	8	ПК-1.1	Л1.1 Л2.1 Л3.2
		Раздел 3. Электрические контакты, электрическая дуга и дугогасящие приборы				
3.1	Лек	Переходное сопротивление контактов и его зависимость от различных факторов. Режимы работы контактов (включение, замкнутое состояние, выключение). Способы уменьшения износа контактов.	7	1	ПК-1.1	Л1.1 Л2.1 Л3.2
3.2	Лаб	Исследование низковольтных плавких предохранителей	7	2	ПК-1.1	Л1.1 Л2.1 Л3.1
3.3	Ср	Материалы и конструкции контактов. Расчет и выбор контактного нажатия. Свойства дугового разряда. Вольтамперная характеристика Условия гашения дуги постоянного тока. Дуга переменного тока. Восстанавливающие напряжение. Условия гашения дуги переменного тока. Принцип действия дугогасительных устройств, приборов низкого напряжения.	7	10	ПК-1.1	Л1.1 Л2.1 Л3.2
		Раздел 4. Электромагнитные механизмы				
4.1	Лек	Связь потоков в рабочем зазоре магнитной цепи с намагничивающей силой катушки электромагнита постоянного тока. Сила тяги и тяговая характеристика электромагнитов переменного тока.	7	1	ПК-1.1	Л1.1 Л2.1 Л3.2

4.2	Ср	Расчет катушки электромагнита, обеспечивающий данную силу при известном рабочем зазоре. Перерасчет катушек с одного напряжения на другое. Согласование тяговых и противодействующих сил. Расчет времени срабатывания и отпускания электромагнитов. Методы замедления и ускорения срабатывания электромагнитов.	7	10	ПК-1.1	Л1.1 Л2.1 Л3.2
4.3	Лаб	Изучение и исследование автоматических выключателей и контакторов	7	2	ПК-1.1	Л1.1 Л2.1 Л3.1
		Раздел 5. Контроллеры, командоаппараты и реостаты				
5.1	Ср	Конструкция кулачковых контроллеров, диаграмма их включений. Командоконтроллеры - конструкция, параметры и требования к ним. Путевые и конечные выключатели - конструкция, параметры, требования. Кнопки управления, пакетные и универсальные переключатели. Резисторы и реостаты -конструкция, основные параметры, требования.	7	10	ПК-1.1	Л1.1 Л2.1 Л3.2
		Раздел 6. Предохранители. Автоматические воздушные выключатели (автоматы)				
6.1	Ср	Конструкция и назначение предохранителей низкого напряжения. Согласование времятоковых характеристик предохранителя и объекта. Параметры и требования, предъявляемые к предохранителям. Быстродействующие предохранители для защиты полупроводниковых приборов. Выбор предохранителей в цепях двигателей. Конструкции обычных и быстродействующих автоматов. Основные параметры и требования, предъявляемые к автоматам. Выбор автоматов.	7	10	ПК-1.1	Л1.1 Л2.1 Л3.2
		Раздел 7. Контакторы и магнитные пускатели				
7.1	Лек	Конструкция контакторов постоянного и переменного тока. Основные параметры, режимы работы и требования, предъявляемые к контакторов и пускателей.	7	1	ПК-1.1	Л1.1 Л2.1 Л3.2
7.2	Ср	Магнитные пускатели: устройство, схема выключения, тепловая защита. Выбор и надежность контакторов и пускателей.	7	8	ПК-1.1	Л1.1 Л2.1 Л3.2
		Раздел 8. Контактные реле управления				
8.1	Лек	Параметры и требования, предъявляемые к реле. Электромагнитные реле. Согласование тяговых и противодействующих характеристик. Реле тока и напряжения.	7	1	ПК-1.1	Л1.1 Л2.1 Л3.2
8.2	Ср	Промежуточные реле. Реле на герконах . Поляризованные реле. Устройство и принцип действия. Выполнение контактной системы. Область применения и параметры. Электротепловые реле. Назначение, требования, предъявляемые к реле. Устройство реле с биметаллом. Различные способы нагрева биметаллических пластин. Согласование характеристик реле и двигателей.	7	10	ПК-1.1	Л1.1 Л2.1 Л3.2
		Раздел 9. Муфты с электрическим управлением.				
9.1	Ср	Назначение муфт с электрическим управлением. Индукционные муфты. Электромагнитные фрикционные муфты (принцип действия и основные параметры). Феропорошковые муфты (принцип действия, конструкция, основные соотношения и характеристики). Гистерезисные муфты (принцип действия, конструкция, основные соотношения и характеристики).	7	8	ПК-1.1	Л1.1 Л2.1 Л3.2
		Раздел 10. Измерительные приборы неэлектрических величин				
10.1	Лек	Назначение измерительного прибора неэлектрических величин.	7	1	ПК-1.1	Л1.1 Л2.1 Л3.2
10.2	Ср	Основные параметры, погрешности, характеристики измерительных приборов. Резисторные, контактные, индукционные измерительные приборы.	7	8	ПК-1.1	Л1.1 Л2.1 Л3.2
		Раздел 11. Комплектные устройства				
11.1	Ср	Общая характеристика комплектных устройств. Комплектные распределительные устройства низкого напряжения (КРУ). Комплектные станции управления (КСУ).	7	10	ПК-1.1	Л1.1 Л2.1 Л3.2
11.2	Ср	Выполнение расчетной работы	7	12	ПК-1.1	Л1.1 Л2.1 Л3.2

11.3	КРКК	Консультации по темам дисциплины.	7	4	ПК-1.1	Л1.1 Л2.1 Л3.2
11.4	КРКК	Подготовка к сдаче и сдача экзамена по дисциплине	7	2	ПК-1.1	Л1.1 Л2.1 Л3.2

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются следующие образовательные технологии:

6.1	Лекция	Является основным видом учебных занятий, составляет основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий: дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины; стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.
6.2	Лабораторная работа	Вид учебного занятия, на котором студент под руководством преподавателя после предварительного изучения соответствующей методики лично проводит натурные или имитационные эксперименты или исследования с целью практического подтверждения отдельных теоретических положений учебной дисциплины, приобретает умения работать с лабораторным оборудованием и измерительными приборами.
6.3	Самостоятельная работа обучающихся	Направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.
6.4	Консультация	Является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов). Консультация проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и может носить как индивидуальный, так и групповой характер.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

7.1. Контрольные вопросы для проведения текущего контроля успеваемости

Введение

1. Какие функции выполняют электрические аппараты?
2. Изложить классификацию электрических аппаратов.
3. Перечислить требования, предъявляемые к аппаратам.

Электродинамическая и термическая стойкость аппаратов

1. Метод расчета электродинамических сил как результат взаимодействия проводника с током и магнитного поля.
2. Метод расчета электродинамических сил с использованием энергетического баланса.
3. Анализ электродинамических сил в однофазной цепи переменного тока.
4. Анализ тепловых потерь в токоведущих частях аппаратов.
5. Как проходит тепловой процесс при нагревании и охлаждении аппарата?
6. Как проходит нагрев аппарата при длительном и кратковременном режимах работы?
7. В чем особенности нагрева аппаратов при коротком замыкании? Как определяется допустимый ток короткого замыкания для данного аппарата?

Электрические контакты, электрическая дуга и дугогасящие приборы

1. Перечислить основные виды конструкций размыкающих контактов с указанием применяемых материалов. Охарактеризуйте их особенности и области применения.
2. Напишите и объясните аналитическую зависимость величины переходного сопротивления контакта от силы натяжения, материала контактов и их формы.
3. Обоснуйте зависимость величины переходного сопротивления контакта от температуры нагрева. Приведите формулы и графики. Как повысить стабильность сопротивления?
4. Изобразить и объяснить вольтамперные характеристики дуги постоянного и переменного тока.
5. Сформулируйте условия гашения дуги постоянного тока и переменного тока. Приведите аналитические и графические зависимости.
6. Перечислите и опишите принцип работы и конструкции наиболее распространенных видов дугогасящих устройств, в том числе устройства, основанного на использовании околокатодной прочности дугового промежутка.
7. Изложите причины эрозии, окисления и износа размыкающих контактов. Перечислите способы уменьшения и устранения этих явлений с целью увеличения надежности работы контактов.
8. Опишите условия, при которых контакты подгорают и даже свариваются. Перечислите мероприятия, обеспечивающие уменьшение и устранение этих явлений.
9. Опишите условия работы размыкающих контактов при аварийных токах короткого замыкания.

Электромагнитные механизмы

1. Перечислить наиболее распространенные виды ферромагнитных материалов, применяемых для изготовления магнитопроводов постоянного и переменного тока.
2. Опишите метод расчета магнитных проводимостей воздушных промежутков.
3. Изложите порядок расчета магнитной цепи постоянного тока с целью определения необходимого магнитного потока при известной намагничивающей силе.

4. Изложите порядок расчета магнитной цепи постоянного тока с целью определения намагничивающей силы катушки при известном магнитном потоке в рабочем воздушном зазоре. Приведите расчетные формулы.
5. Изложите порядок расчета параметров катушки напряжения переменного тока, в том числе величин тока и потребляемой мощности. Приведите расчетные формулы.
6. Изложите порядок расчета магнитной цепи, которая имеет параллельную катушку переменного тока с целью определения магнитного потока в рабочем воздушном зазоре. Приведите расчетные формулы.
7. Приведите и объясните формулы для перечисления катушек постоянного и переменного токов с одного напряжения на другое.
8. Приведите и объясните формулы для определения силы тяги электромагнита.
9. Приведите типовые механические характеристики механизмов. Изложите основные положения согласования механической и тяговой характеристики электромагнитного механизма тока.
10. Изложите, как добиться уменьшения вибрации якоря электромагнита переменного тока. Приведите необходимую для этого условие соотношение электромагнитной силы и противодействующей ей механической силы.
11. Изложите порядок расчета времени срабатывания электромагнита постоянного тока, опишите динамику срабатывания электромагнит переменного тока.
12. Перечислите способы замедления движения якоря электромагнита с целью увеличения времени срабатывания при включении и выключении. Кратко изложите их суть.

Контроллеры, командоаппараты и реостаты

1. Особенности конструкций, основные параметры и области применения ножевых рубильников и пакетных выключателей. Какие они имеют преимущества и недостатки?
2. Виды командоаппаратов, их основные параметры. Укажите области применения различных видов и связь их с другими аппаратами.
3. Чем отличаются контроллеры от реостатов? Перечислите виды тех и других с указанием конструктивных особенностей. Приведите основные параметры, электрические схемы и области применения тех и других.

Отличительные особенности ручных контроллеров и магнитных. Перечислите виды конструкций. Приведите электрические схемы, основные параметры, области применения тех и других.

Предохранители. Автоматические воздушные выключатели (автоматы)

1. Особенности конструкций, основные параметры и области применения трубчатых предохранителей с наполнителем и без него. Изобразите времятоковую характеристику с указанием номинального тока.
2. Принцип действия автоматического выключателя, его механизма свободного расцепления. Приведите электрическую схему и основные параметры выключателей.
3. Какие виды защиты осуществляют в сетях низкого напряжения автоматические выключатели? Опишите устройство органов защиты (расщепитель).
4. Особенности конструкций, основные параметры и области применения неавтоматических выключателей с предохранителями.
5. Как отличается по конструкции и параметрам быстродействующий автоматический выключатель от обычного. Приведите принципиальные схемы и основные параметры выключателей.

Контакторы и магнитные пускатели

1. Изложите особенности конструкций, основные параметры и область применения различных видов контакторов. Приведите электрические схемы контакторов.
2. Изложите особенности конструкций, в том числе электромагнитных систем и дугогасящих устройств, контакторов постоянного и переменного тока.
3. Приведите основные характеристики контакторов. Выложите причины износа. Изложите способы увеличения механической и электрической износостойкости.
4. Чем отличаются магнитные пускатели от автоматических выключателей. Приведите электрические схемы, основные параметры, а также области применения тех и других.

Контактные реле управления

1. Объясните основные виды характеристик и параметров реле. Приведите аналитические выражения и графики, а также конкретные примеры величин параметров некоторых реле.
2. Охарактеризуйте виды воспринимающих, промежуточных и исполнительных органов реле. Приведите конкретный пример реле, который имеет все три органа.
3. Классификация реле по различным признакам. Перечислите основные требования к реле.
4. Основные виды электромагнитных реле. Изложите их особенности, основные параметры и характеристики, а также области применения.
5. Основные виды поляризованных реле. Изложите их особенности, основные параметры и характеристики, а также области применения.
6. Основные виды тепловых реле. Изложите их особенности, основные параметры и характеристики, а также области применения.
7. Основные виды реле времени. Изложите их особенности, основные параметры и характеристики, а также области применения.
8. Основные виды реле времени с магнитным демпфером. Особенности, основные параметры и характеристики, а также области применения.
9. Основные виды реле времени с часовым механизмом. Изложите их особенности, основные параметры и характеристики, а также области применения.
10. Основные виды моторных реле времени. Изложите их особенности, основные параметры и характеристики, а также области применения.

Муфты с электрическим управлением
1. Для чего предназначены муфты с электрическим управлением?
2. Объяснить принцип работы индукционной муфты.
3. Объяснить принцип действия электромагнитной фрикционной муфты. Чему равен результирующий момент, развиваемый однодисковой муфтой?
4. Объяснить принцип действия феропорошковой муфты. Приведите характеристики такой муфты.
5. На каком принципе работают гистерезисные муфты?
Измерительные приборы неэлектрических величин
1. Что такое номинальная характеристика измерительного прибора?
2. Что такое абсолютная и относительная погрешность измерительного прибора по выходу и входу?
3. Чем отличаются основные конструкции от дополнительных?
4. Конструкция и действие резистивного измерительного прибора.
5. Конструкция и назначение контактного измерительного прибора.
6. Принцип работы индуктивного измерительного прибора. Приведите примеры их устройства и применения.
7. Как сконструирован и работает индукционный измерительный прибор?

7.2. Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

1. Общая характеристика и классификация электрических аппаратов.
2. Основные требования, предъявляемые к электрическим аппаратам.
3. Нагрев электрических аппаратов.
4. Режим работы электрических аппаратов.
5. Нагрев и охлаждение аппарата в кратковременном режиме работы.
6. Нагрев и охлаждение аппарата при повторно кратковременном режиме работы.
7. Электромагниты. Магнитные цепи.
8. Магнитные цепи с постоянной МДС. Расчет неразветвленной однородной магнитной цепи.
9. Магнитные цепи с переменной МДС.
10. Магнитный поток идеальной катушки переменного тока с ферромагнитным сердечником.
11. Магнитные потери.
12. Основное свойство магнитного потока идеальной катушки с ферромагнитным сердечником. Влияние воздушного зазора.
13. Практическое использование магнитных цепей.
14. Электромагниты постоянного тока.
15. Рабочий цикл электромагнита.
16. Основные параметры и характеристики электромагнитов.
17. Форсировка электромагнитов постоянного тока.
18. Электромагниты переменного тока.
19. Вибрация якоря электромагнита переменного тока.
20. Способы устранения вибрации.
21. Катушка электромагнита.
22. Расчет катушки постоянного тока.
23. Электрические контакты.
24. Конструктивное исполнение контактов.
25. Основные параметры контактных соединений.
26. Переходное сопротивление контакта во включенном состоянии.
27. Износ контактов при отключении.
28. Износ контактов при больших токах.
29. Износ контактов при включении.
30. Основные требования к материалам контактора.
31. Электрическая дуга.
32. Процессы деионизации.
33. ВАХ дуги постоянного тока.
34. Распределение напряжения по длине дуги постоянного тока.
35. Условия горения и гашения дуги постоянного тока.
36. Горение, гашение дуги переменного тока.
37. Способы гашения дуг постоянного и переменного токов.
38. Предохранители.
39. Требования к предохранителям.
40. Нагрев плавкой вставки при коротком замыкании.
41. Плавкие вставки.
42. Дугогасящие среды.
43. Корпуса плавких вставок.
44. Конструкция плавких элементов.
45. Конструкция указателей срабатывания плавких вставок.
46. Закрытые предохранители.
47. Предохранители с наполнителем.
48. Инерционные, жидкометаллические быстродействующие предохранители для защиты п/п приборов и блок

“предохранитель-выключатель”
49. Выбор предохранителей.
50. Электрические реле.
51. Основные узлы реле защиты, выполненных на операционных усилителях.
52. Типы реле (серийных) защиты на операционных усилителях.
53. Блок сопротивлений □ПРЭ□.
54. Техника обслуживания аппаратуры реле защиты на интегральных микросхемах.
55. Трансформаторы тока и напряжения.
56. Основные параметры трансформаторов тока.
57. Трансформаторы напряжения.
58. Основные параметры трансформаторов напряжения.
59. Датчики.
60. Индуктивные датчики.
61. Дифференциальный индуктивный датчик.
62. Емкостные датчики.
63. Индукционные или трансформаторные датчики.
64. Датчики Холла.
65. Другие разновидности датчиков.
66. Разъединители, отделители и короткозамыкатели.
67. Автоматические выключатели.
68. Бездуговые контактные аппараты.

7.3. Тематика письменных работ

Тематика индивидуального задания связана с самостоятельным выполнением расчета катушки электромагнита, работающего на постоянном или переменном токе.

7.4. Критерии оценивания

Экзамен
Текущий контроль знаний обучающегося осуществляется по результатам выполнения и защиты лабораторных работ и и выполнения индивидуального задания.
Защита лабораторных работ проводится в виде собеседования. Выполнение всех лабораторных работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины, является обязательным.
Необходимое условие для допуска к экзамену: выполнение, предоставление и защита отчётов по всем лабораторным работам, выполнение индивидуального задания.
По результатам экзамена обучающемуся выставляются следующие оценки:
«Отлично» - обучающийся в полном объёме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос; безошибочно находит решения заданий, предусмотренных программой обучения; успешно выполнил предусмотренные программой обучения задания;
«Хорошо» - обучающийся хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос; уверенно находит решения заданий, предусмотренных программой обучения; успешно выполнил предусмотренные программой обучения задания;
«Удовлетворительно» - обучающийся поверхностно знает материал основных разделов и тем учебной дисциплины, допускает неточности в ответе на вопрос; затрудняется с нахождением решения некоторых заданий, предусмотренных программой обучения; предусмотренные программой обучения задания выполнены с неточностями;
«Неудовлетворительно» - обучающийся не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы; не умеет находить решения большинства предусмотренных программой обучения заданий; не все задания, предусмотренные программой обучения, выполнены удовлетворительно.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1. Рекомендуемая литература

Л3.1	Чурсинов В. И., Бершадский И. А., Халявинская Н. М. Методические указания к лабораторным работам по дисциплинам "Коммутационные аппараты и электрооборудование систем электроснабжения" и "Электрические аппараты" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" всех форм обучения. - Донецк: ДонНТУ, 2023. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/24/m9364.pdf
Л3.2	Чурсинов В. И., Бершадский И. А., Халявинская Н. М. Методические рекомендации к самостоятельной работе по дисциплинам "Коммутационные аппараты и электрооборудование систем электроснабжения" и "Электрические аппараты" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" всех форм обучения. - Донецк: ДонНТУ, 2023. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/24/m9365.pdf
Л2.1	Фризен, В. Э., Назаров, С. Л., Сарапулова, Ф. Н. Расчет и выбор электрооборудования низковольтных распределительных сетей промышленных предприятий [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2018. - 180 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/106506.html

Л1.1	Синюкова, Т. В. Электрические аппараты [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. - 49 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/101458.html
8.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства	
8.3.1	OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0, Grub loader for ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3, Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) - лицензия GNU GPL
8.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	
8.4.1	ЭБС IPR SMART
8.4.2	ЭБС ДОННТУ
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
9.1	Аудитория 8.411 - Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : мультимедийное оборудование: мультимедийный проектор, экран, компьютер, сетевой концентратор; специализированная мебель: доска аудиторная, кафедра, парты 2-х местные
9.2	Аудитория 8.403 - Учебная лаборатория для проведения лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : учебно-наглядные пособия, стенды лабораторные, парты 2-х местные, стол аудиторный, стулья аудиторные, демонстрационное и действующее оборудование: автоматические выключатели; секундомеры; вольтметры; амперметры; реле; контакторы; латры; трансформаторы напряжения; трансформаторы тока; ключ управления
9.3	Аудитория 2.138 - Читальный зал Научно-технической библиотеки – помещение для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации : Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДонНТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPR SMART), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 67DDD7B808F801BCE954ABD11F939A51
Владелец: КАРАКОЗОВ АРТУР АРКАДЬЕВИЧ

Действителен: с 15.05.2023 до 07.08.2024

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор

А. А. Каракозов

Б1.В.02 Компьютерное моделирование физических процессов

рабочая программа дисциплины (модуля)

Кафедра: **Электроснабжение промышленных предприятий и городов**

Направление подготовки: **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Направленность (профиль) / специализация: **Электроснабжение**

Уровень высшего образования: **Бакалавриат**

Форма обучения: **заочная**

Общая трудоемкость: **12 з.е.**

Составитель(и):

Шлепнёв С.В.

Донецк, 2024 г.

Рабочая программа дисциплины «Компьютерное моделирование физических процессов»

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) / специализация «Электроснабжение» для 2024 года приёма.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цель:	Дисциплина «Компьютерное моделирование физических процессов» рассматривает вопросы компьютерного моделирования физических процессов, происходящих в электроэнергетике и электротехнике, на базе которых строится подготовка специалистов-электриков к проектно-конструкторской и проектно-технологической деятельности по созданию объектов профессиональной деятельности с применением информатики и вычислительной техники. Цель дисциплины – обучение принципам применения в работе инженера-электрика математического моделирования физических процессов в области систем электроснабжения для получения характеристик и последующей разработки проекта электроснабжения.
Задачи:	
1.1	Формирование знаний математического аппарата и современных программ для компьютерного моделирования физических процессов систем электроснабжения.
1.2	Приобретение умений и навыков корректного применения компьютерных программ разного уровня представления и обобщения физической модели для получения характеристик объектов электроэнергетики, анализа результатов физического моделирования.
1.3	Формирование владения различными методиками программирования для решения электротехнических задач с применением современных пакетов прикладных программ.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1	Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана.
2.2	**Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):**
2.2.1	Высшая математика
2.2.2	Физика
2.2.3	Информатика
2.3	**Дисциплины (модули), практики и ГИА, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.3.1	Теоретические основы электротехники
2.3.2	Микропроцессорная техника
2.3.3	Теория автоматического управления
2.3.4	Проектирование систем электроснабжения
2.3.5	Методы оценки надежности электрооборудования
2.3.6	Практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы
2.3.7	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-1 : Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности

ПК-1.2 : Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и современные программы для компьютерного мо-делирования физических процессов систем электроснабжения.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	математический аппарат и современные программы для компьютерного моделирования физических процессов систем электроснабжения.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	корректно применять компьютерные программы разного уровня представления и обобщения физической модели для получения характеристик объектов электроэнергетики, анализировать результаты физического моделирования.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	различными методиками программирования для решения электротехнических задач с применением современных пакетов прикладных программ.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ВИДЫ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

4.1 Распределение часов, отведенных на изучение дисциплины по видам занятий и семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		4 (2.2)		Итого	
Недель	18 2/6		18 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	6	6	4	4	10	10
Лабораторные	10	10	8	8	18	18
Практические			8	8	8	8
Контактная работа (консультации и контроль)	6	6	8	8	14	14
Итого ауд.	16	16	20	20	36	36
Контактная работа	22	22	28	28	50	50
Сам. работа	140	140	224	224	364	364
Часы на контроль	18	18			18	18
Итого	180	180	252	252	432	432

4.2. Виды контроля

экзамен 3 сем.; зачёт 4 сем.

4.3. Наличие курсового проекта (работы)

Курсовая работа 4 сем.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература
		Раздел 1. Введение в компьютерное моделирование физических процессов				
1.1	Ср	Математическое моделирование. Модели объектов и процессов. Особенности построения математической модели. Способы описания математических моделей. Детерминированные модели. Стохастические модели. Метод Монте-Карло. Основные типы задач в математическом моделировании в электротехнике и автоматике.	3	23	ПК-1.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л3.2 Э1 Э2
1.2	Лаб	Вычисление значений степенного полинома по схеме Горнера	3	2	ПК-1.2	Л1.4 Л2.1 Л3.2 Э1 Э2
		Раздел 2. Решение систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) с учетом особенностей электротехнических задач				
2.1	Лек	Постановка задачи для СЛАУ. Методы решения СЛАУ. Метод Жордана. Метод Гаусса или метод главного элемента. Прямой ход метода Гаусса. Обратный ход метода Гаусса. Расчет примера по методу Гаусса.	3	2	ПК-1.2	Л1.4 Л2.1 Л3.2 Э1 Э2
2.2	Лаб	Простейшие операции над матрицами	3	2	ПК-1.2	Л1.4 Л2.1 Л3.2 Э1 Э2
2.3	Ср	Метод обращения матриц. Классический метод. Метод обращения матриц путем перестановки элементов столбцов и строк. Оценка сравнительной вычислительной эффективности метода обращения матрицы при многократном решении СЛАУ. Метод треугольной факторизации матрицы коэффициентов. Особенности решения СЛАУ электрических систем. Учёт симметричности матрицы узловых проводимостей. Учёт слабой заполненности матрицы узловых проводимостей	3	23	ПК-1.2	Л1.1 Л1.4 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2
		Раздел 3. Методы решения систем нелинейных алгебраических уравнений (СНАУ) установившихся режимов работы				

3.1	Лек	Метод простой итерации. Метод Зейделя. Метод полной релаксации. Решение на основе метода Гаусса. Сравнительная оценка скорости сходимости метода Гаусса-Зейделя, метода Зейделя.	3	1	ПК-1.2	Л1.4 Л2.1 Л3.2 Э1 Э2
3.2	Лаб	Решение систем линейных уравнений с действительными коэффициентами	3	2	ПК-1.2	Л1.1 Л1.4 Л2.1 Л3.1 Э1 Э2
3.3	Ср	Метод Ньютона. Ход итерационного процесса метода Ньютона. Ход итерационного процесса модернизированного метода Ньютона на основе уравнений баланса мощности. Метод градиентов (скорейшего спуска) для СЛАУ. Метод градиентов (скорейшего спуска) для нелинейных уравнений	3	23	ПК-1.2	Л1.1 Л1.4 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2
3.4	КРКК	Консультации по темам дисциплины	3	4	ПК-1.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2
		Раздел 4. Численное решение линейных дифференциальных уравнений				
4.1	Лек	Метод Эйлера. Метод Эйлера-Коши.	3	1	ПК-1.2	Л1.1 Л1.4 Л2.1 Л3.2 Э1 Э2
4.2	Лаб	Решение систем линейных уравнений с комплексными коэффициентами	3	2	ПК-1.2	Л1.4 Л2.1 Л3.1 Э1 Э2
4.3	Ср	Метод Рунге-Кутта четвёртого порядка. Метод Милна и Фельберга. Метод Ингленда и Адамса-Башфота. Метод Нюстрема. Метод Хэмлинга	3	23	ПК-1.2	Л1.1 Л1.4 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2
		Раздел 5. Численное интегрирование, классификация методов интегрирования				
5.1	Лек	Метод прямоугольников. Метод трапеций.	3	1	ПК-1.2	Л1.1 Л1.4 Л2.1 Л3.2 Э1 Э2
5.2	Лаб	Обращение матриц	3	1	ПК-1.2	Л1.4 Л2.1 Л3.1 Э1 Э2
5.3	Ср	Метод Симпсона. Оценка погрешностей методов Ньютона-Котеса. Рекомендации по выбору шага интегрирования. Метод Монте-Карло	3	24	ПК-1.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2
5.4	КРКК	Консультации по темам дисциплины	3	2	ПК-1.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2
		Раздел 6. Интерполяция зависимостей				
6.1	Лек	Постановка задачи интерполяции. Интерполяционная формула Лагранжа.	3	1	ПК-1.2	Л1.4 Л2.1 Л3.2 Э1 Э2
6.2	Лаб	Вычисление определителей матриц	3	1	ПК-1.2	Л1.4 Л2.1 Л3.1 Э1 Э2
6.3	Ср	Интерполяционная формула Ньютона. Гармонический анализ и синтез периодических функций. Поиск экстремальных значений методом «Золотого сечения»	3	24	ПК-1.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2
		Раздел 7. Матричная форма использования методов расчета электрических сетей				
7.1	Лек	Метод независимых токов в матричной форме. Метод контурных токов в матричной форме. Метод независимых напряжений в матричной форме. Метод узловых напряжений в матричной форме. Переходные процессы в системах электроснабжения. Метод определяющих координат. Метод определяющих неизвестных.	4	2	ПК-1.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л3.2 Э1 Э2
7.2	Лаб	Отделение корней трансцендентных уравнений. Отделение корней алгебраических уравнений. Уточнение корней трансцендентных и алгебраических уравнений	4	1	ПК-1.2	Л1.1 Л1.4 Л2.1 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2

7.3	Пр	Простейшие операции над матрицами. Решение систем линейных уравнений с действительными коэффициентами. Решение систем линейных уравнений с комплексными коэффициентами	4	2	ПК-1.2	Л1.1 Л1.4 Л2.1 Л3.6 Э1 Э2
7.4	Ср	Решение линейных уравнений методом минимизации. Специальные и большие системы линейных уравнений. Применение методов теории вероятности в расчетах электроэнергетики. Теоремы теории вероятностей в задачах электроснабжения. Дискретные и непрерывные случайные величины в задачах энергетики. Законы описания случайных величин в системах электроснабжения. Теоремы дисперсии и математического ожидания и их применение в электро-энергетике. Параллельное, последовательное и смешанное соединения электрических приемников и их вероятность выхода их строя. Оптимизация систем электроснабжения. Классический метод. Метод неопределенных множителей Лагранжа. Методы линейного программирования. Классификация моделей для задач оптимизации. Алгоритм последовательности работ при оптимальном проектировании. Эволюционные алгоритмы энергетики. Гене-тический алгоритм	4	90	ПК-1.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л3.6 Э1 Э2
7.5	КРКК	Консультации по темам дисциплины	4	6	ПК-1.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2
		Раздел 8. Перспективные технологии Н. Тесла				
8.1	Лек	Сравнение классической электротехники с электротехникой Н. Тесла в области передачи электрической энергии.	4	1	ПК-1.2	Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л3.3 Э1 Э2
8.2	Лаб	Решение систем нелинейных уравнений.Численное решение линейных дифференциальных уравнений.Интерполяция. Аппроксимация методом наименьших квадратов	4	1	ПК-1.2	Л1.1 Л1.4 Л2.1 Л3.5 Э1 Э2
8.3	Пр	Обращение матриц. Вычисление определителей матриц. Отделение корней трансцендентных уравнений	4	1	ПК-1.2	Л1.1 Л1.4 Л2.1 Л3.1 Л3.3 Э1 Э2
8.4	Ср	Направления будущего развития электротехники и энергетики. Десять проектов XXI века в области передачи электроэнергии	4	60	ПК-1.2	Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2
		Раздел 9. Использование искусственного интеллекта в электроэнергетике				
9.1	Лек	Введение в нейрокомпьютерные системы. Элементы нейронных сетей. Виды нейронных сетей и решаемые ими задачи. Методы оптимизации, используемые при обучении нейронных сетей. Особенности задачи оптимизации, возникающей при обучении нейронных сетей. Выбор направления минимизации.	4	1	ПК-1.2	Л1.2 Л1.4 Л1.6 Л2.1 Л3.6 Э1 Э2
9.2	Лаб	Численное интегрирование. Гармонический анализ и синтез периодических функций. Поиск экстремальных значений функций методом золотого сечения	4	6	ПК-1.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л3.5 Э1 Э2
9.3	Пр	Отделение корней алгебраических уравнений. Уточнение корней трансцендентных и алгебраических уравнений. Решение систем нелинейных уравнений	4	5	ПК-1.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л3.3 Л3.5 Э1 Э2

9.4	Ср	Партан-методы. Одношаговый квазиньютоновский метод и сопряженные градиенты. Одномерная минимизация. Методы глобальной оптимизации. Алгоритм имитации отжига. Генетические алгоритмы. Использование случайных возмущений в обучении. Метод виртуальных частиц. Рекуррентные нейронные сети как устройства ассоциативной памяти. Нейронная сеть Хопфилда как ассоциативная память. Сеть Хемминга. Двунаправленная ассоциативная память. Решение задач комбинаторной оптимизации на нейронных сетях. Решение задачи коммивояжера на сети Хопфилда. Машина Больцмана. Самоорганизация нейронных сетей. Метод динамических ядер. Сети Кохонена. Контрастирование (редукция) нейронной сети. Оценка значимости параметров и сигналов. Сокращение числа входов в линейном сумматоре методом "снизу-вверх". Метод исключения параметров "сверху-вниз" с ортогонализацией. Бинаризация адаптивного сумматора. Методы реализации нейро-компьютеров. Электронные методы реализации нейронных сетей. Нейрочипы. Нейропроцессор NM6403. Оптические методы реализации нейронных сетей	4	47	ПК-1.2	Л1.2 Л1.4 Л1.6 Л2.1 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2
9.5	КРКК	Консультации по темам дисциплины	4	2	ПК-1.2	Л1.2 Л1.4 Л1.6 Л2.1 Л3.1 Л3.3 Э1 Э2
9.6	Ср	Выполнение курсовой работы	4	27	ПК-1.2	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л3.4 Э1 Э2

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются следующие образовательные технологии:

6.1	Лекция	Является основным видом учебных занятий, составляет основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий: дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины; стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.
6.2	Практическое занятие	Вид учебного занятия, на котором преподаватель организует детальное рассмотрение студентами отдельных теоретических положений учебной дисциплины и формирует умение их практического применения путем индивидуального решения студентом поставленных задач или выполнения сформулированных заданий.
6.3	Лабораторная работа	Вид учебного занятия, на котором студент под руководством преподавателя после предварительного изучения соответствующей методики лично проводит натурные или имитационные эксперименты или исследования с целью практического подтверждения отдельных теоретических положений учебной дисциплины, приобретает умения работать с лабораторным оборудованием и измерительными приборами.
6.4	Консультация	Является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов). Консультация проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и может носить как индивидуальный, так и групповой характер.
6.5	Самостоятельная работа обучающихся	Направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.
6.6	Выполнение курсовой работы	Имеет целью закрепление, углубление и обобщение знаний, полученных при изучении дисциплины, позволяет обучающимся развить навыки научного поиска

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

7.1. Контрольные вопросы для проведения текущего контроля успеваемости

Тема 1. Введение в компьютерное моделирование физических процессов

1. Цель математического моделирования.
2. Что такое модель?
3. Как делятся стационарные модели?
4. Порядок действий при математическом моделировании.
5. Что такое изоморфная модель?

6. Что такое гомоморфная модель?
7. Что такое детерминированная модель?
8. Что такое стохастическая модель?
9. Чем занимается регрессионный анализ?
10. Чем занимается корреляционный анализ?
11. Чем аналитическая модель отличается от имитационной модели?
12. Какие реальные процессы (и пример задачи) описывают системы дифференциальных уравнений?
13. Какие реальные процессы (и пример задачи) описывают системы линейных алгебраических уравнений?
14. Какие реальные процессы (и пример задачи) описывают системы нелинейных алгебраических уравнений?
15. В чём суть метода Монте-Карло?
16. Что такое интервальный анализ?

Тема 2. Решение систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) с учетом особенностей электротехнических задач

1. Необходимое и достаточное условия решения систем линейных алгебраических уравнений.
2. Классификация методов решения СЛАУ.
3. В чём суть метода Гаусса с выбором главного элемента?
4. В чём суть метода Жордана?
5. Отличие метода Гаусса от метода Жордана.
6. В чём суть классического метода обращения матрицы?
7. В чём суть модернизированного метода обращения матрицы (путём перестановки b и x)?
8. В чём суть метода треугольной факторизации?
9. Какой метод является наилучшим для решения СЛАУ?
10. В чём состоит особенность решения СЛАУ электрических систем?
11. Как учесть симметричность матрицы коэффициентов?
12. Как учесть слабую заполненность матрицы узловых проводимостей?

Тема 3. Методы решения систем нелинейных алгебраических уравнений (СНАУ) установившихся режимов работы

1. Что такое нелинейные уравнения?
2. В чём суть метода простой итерации?
3. В чём суть метода Зейделя?
4. Сравнить метод простой итерации и метод Зейделя.
5. Решение нелинейных уравнений на основе метода Гаусса.
6. Классический метод Ньютона.
7. Модернизированный метод Ньютона.
8. Сравнить классический и модернизированный методы Ньютона.
9. Метод градиента для СЛАУ.
10. Метод градиента для нелинейных алгебраических уравнений.

Тема 4. Численное решение линейных дифференциальных уравнений

1. В чём состоит метод Эйлера?
2. Что такое задача Коши?
3. Геометрический смысл производной.
4. Геометрический смысл интеграла.
5. Достоинства и недостатки метода Эйлера.
6. Методы Рунге-Кутта разных порядков.
7. В чём суть метода Рунге-Кутта-Фельберга?
8. В чём суть метода Рунге-Кутта-Мерсона?

Тема 5. Численное интегрирование, классификация методов интегрирования

1. Классификация методов интегрирования.
2. График зависимости количества разбиений от погрешности для численного интегрирования.
3. В чём суть метода прямоугольников?
4. В чём суть метода трапеций?
5. В чём суть метода Симпсона?
6. Сравнение погрешностей методов численного интегрирования.

Тема 6. Интерполяция зависимостей

1. Что такое интерполяция?
2. Что такое аппроксимация?
3. Что такое экстраполяция?
4. В чём суть интерполяционной формулы Лагранжа?
5. В чём суть интерполяционной формулы Ньютона?
6. Сравнить интерполяционные формулы Лагранжа и Ньютона.
7. Чем анализ отличается от синтеза как мыслительный акт?
8. Постановка задачи оптимизации.
9. В чём суть метода золотого сечения?

Тема 7. Матричная форма использования методов расчета электрических сетей

1. Метод независимых токов в матричной форме.
2. Метод контурных токов в матричной форме.
3. Метод независимых напряжений в матричной форме.
4. Метод узловых напряжений в матричной форме.
5. Переходные процессы в системах электроснабжения.

6. Метод определяющих координат.
7. Метод определяющих неизвестных.
8. Решение линейных уравнений методом минимизации.
9. Специальные и большие системы линейных уравнений.
10. Применение методов теории вероятности в расчетах электроэнергетики.
11. Теоремы теории вероятностей в задачах электроснабжения.
12. Дискретные и непрерывные случайные величины в задачах энергетики.
13. Законы описания случайных величин в системах электроснабжения.
14. Теоремы дисперсии и математического ожидания и их применение в электроэнергетике.
15. Параллельное, последовательное и смешанное соединения электрических приемников и их вероятность выхода их строя.
16. Оптимизация систем электроснабжения.
17. Классический метод.
18. Метод неопределенных множителей Лагранжа.
19. Методы линейного программирования.
20. Классификация моделей для задач оптимизации.
21. Алгоритм последовательности работ при оптимальном проектировании.
22. Эволюционные алгоритмы энергетики.
23. Генетический алгоритм.

Тема 8. Перспективные технологии Н. Тесла

1. Сравнение классической электротехники с электротехникой Н. Тесла в области передачи электрической энергии.
2. Направления будущего развития электротехники и энергетики.
3. Десять проектов XXI века в области передачи электроэнергии.

Тема 9. Использование искусственного интеллекта в электроэнергетике

1. Введение в нейрокомпьютерные системы.
2. Элементы нейронных сетей.
3. Виды нейронных сетей и решаемые ими задачи.
4. Методы оптимизации, используемые при обучении нейронных сетей.
5. Особенности задачи оптимизации, возникающей при обучении нейронных сетей.
6. Выбор направления минимизации.
7. Партан-методы.
8. Одношаговый квазиньютоновский метод и сопряженные градиенты.
9. Одномерная минимизация.
10. Методы глобальной оптимизации.
11. Алгоритм имитации отжига.
12. Генетические алгоритмы.
13. Использование случайных возмущений в обучении.
14. Метод виртуальных частиц.
15. Рекуррентные нейронные сети как устройства ассоциативной памяти.
16. Нейронная сеть Хопфилда как ассоциативная память.
17. Сеть Хемминга.
18. Двунаправленная ассоциативная память.
19. Решение задач комбинаторной оптимизации на нейронных сетях.
20. Решение задачи коммивояжера на сети Хопфилда.
21. Машина Больцмана.
22. Самоорганизация нейронных сетей.
23. Метод динамических ядер.
24. Сети Кохонена.
25. Контрастирование (редукция) нейронной сети.
26. Оценка значимости параметров и сигналов.
27. Сокращение числа входов в линейном сумматоре методом "снизу-вверх".
28. Метод исключения параметров "сверху-вниз" с ортогонализацией.
29. Бинаризация адаптивного сумматора.
30. Методы реализации нейрокомпьютеров.
31. Электронные методы реализации нейронных сетей.
32. Нейрочипы.
33. Нейропроцессор NM6403.
34. Оптические методы реализации нейронных сетей.

7.2. Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

1. Цель математического моделирования.
2. Что такое модель?
3. Как делятся стационарные модели?
4. Порядок действий при математическом моделировании.
5. Что такое изоморфная модель?
6. Что такое гомоморфная модель?
7. Что такое детерминированная модель?
8. Что такое стохастическая модель?

9. Чем занимается регрессионный анализ?
10. Чем занимается корреляционный анализ?
11. Чем аналитическая модель отличается от имитационной модели?
12. Какие реальные процессы (и пример задачи) описывают системы дифференциаль-ных уравнений?
13. Какие реальные процессы (и пример задачи) описывают системы линейных алгебра-ических уравнений?
14. Какие реальные процессы (и пример задачи) описывают системы нелинейных алгеб-раических уравнений?
15. В чём суть метода Монте-Карло?
16. Что такое интервальный анализ?
17. Необходимое и достаточное условия решения систем линейных алгебраических уравнений.
18. Классификация методов решения СЛАУ.
19. В чём суть метода Гаусса с выбором главного элемента?
20. В чём суть метода Жордана?
21. Отличие метода Гаусса от метода Жордана.
22. В чём суть классического метода обращения матрицы?
23. В чём суть модернизированного метода обращения матрицы (путём перестановки b и x)?
24. В чём суть метода треугольной факторизации?
25. Какой метод является наилучшим для решения СЛАУ?
26. В чём состоит особенность решения СЛАУ электрических систем?
27. Как учесть симметричность матрицы коэффициентов?
28. Как учесть слабую заполненность матрицы узловых проводимостей?
29. Что такое нелинейные уравнения?
30. В чём суть метода простой итерации?
31. В чём суть метода Зейделя?
32. Сравнить метод простой итерации и метод Зейделя.
33. Решение нелинейных уравнений на основе метода Гаусса.
34. Классический метод Ньютона.
35. Модернизированный метод Ньютона.
36. Сравнить классический и модернизированный методы Ньютона.
37. Метод градиента для СЛАУ.
38. Метод градиента для нелинейных алгебраических уравнений.
39. В чём состоит метод Эйлера?
40. Что такое задача Коши?
41. Геометрический смысл производной.
42. Геометрический смысл интеграла.
43. Достоинства и недостатки метода Эйлера.
44. Методы Рунге-Кутта разных порядков.
45. В чём суть метода Рунге-Кутта-Фельберга?
46. В чём суть метода Рунге-Кутта-Мерсона?
47. Классификация методов интегрирования.
48. График зависимости количества разбиений от погрешности для численного инте-грирования.
49. В чём суть метода прямоугольников?
50. В чём суть метода трапеций?
51. В чём суть метода Симпсона?
52. Сравнение погрешностей методов численного интегрирования.
53. Что такое интерполяция?
54. Что такое аппроксимация?
55. Что такое экстраполяция?
56. В чём суть интерполяционной формулы Лагранжа?
57. В чём суть интерполяционной формулы Ньютона?
58. Сравнить интерполяционные формулы Лагранжа и Ньютона.
59. Чем анализ отличается от синтеза как мыслительный акт?
60. Постановка задачи оптимизации.
61. В чём суть метода золотого сечения?
62. Метод независимых токов в матричной форме.
63. Метод контурных токов в матричной форме.
64. Метод независимых напряжений в матричной форме.
65. Метод узловых напряжений в матричной форме.
66. Переходные процессы в системах электроснабжения.
67. Метод определяющих координат.
68. Метод определяющих неизвестных.
69. Решение линейных уравнений методом минимизации.
70. Специальные и большие системы линейных уравнений.
71. Применение методов теории вероятности в расчетах электроэнергетики.
72. Теоремы теории вероятностей в задачах электроснабжения.
73. Дискретные и непрерывные случайные величины в задачах энергетики.
74. Законы описания случайных величин в системах электроснабжения.
75. Теоремы дисперсии и математического ожидания и их применение в электроэнергетике.
76. Параллельное, последовательное и смешанное соединения электрических приемников и их вероятность выхода

их строя.
77. Оптимизация систем электроснабжения.
78. Классический метод.
79. Метод неопределенных множителей Лагранжа.
80. Методы линейного программирования.
81. Классификация моделей для задач оптимизации.
82. Алгоритм последовательности работ при оптимальном проектировании.
83. Эволюционные алгоритмы энергетики.
84. Генетический алгоритм.
85. Сравнение классической электротехники с электротехникой Н. Тесла в области передачи электрической энергии.
86. Направления будущего развития электротехники и энергетики.
87. Десять проектов XXI века в области передачи электроэнергии.
88. Введение в нейрокомпьютерные системы.
89. Элементы нейронных сетей.
90. Виды нейронных сетей и решаемые ими задачи.
91. Методы оптимизации, используемые при обучении нейронных сетей.
92. Особенности задачи оптимизации, возникающей при обучении нейронных сетей.
93. Выбор направления минимизации.
94. Партан-методы.
95. Одношаговый квазиньютоновский метод и сопряженные градиенты.
96. Одномерная минимизация.
97. Методы глобальной оптимизации.
98. Алгоритм имитации отжига.
99. Генетические алгоритмы.
100. Использование случайных возмущений в обучении.
101. Метод виртуальных частиц.
102. Рекуррентные нейронные сети как устройства ассоциативной памяти.
103. Нейронная сеть Хопфилда как ассоциативная память.
104. Сеть Хемминга.
105. Двунаправленная ассоциативная память.
106. Решение задач комбинаторной оптимизации на нейронных сетях.
107. Решение задачи коммивояжера на сети Хопфилда.
108. Машина Больцмана.
109. Самоорганизация нейронных сетей.
110. Метод динамических ядер.
111. Сети Кохонена.
112. Контрастирование (редукция) нейронной сети.
113. Оценка значимости параметров и сигналов.
114. Сокращение числа входов в линейном сумматоре методом "снизу-вверх".
115. Метод исключения параметров "сверху-вниз" с ортогонализацией.
116. Бинаризация адаптивного сумматора.
117. Методы реализации нейрокомпьютеров.
118. Электронные методы реализации нейронных сетей.
119. Нейрочипы.
120. Нейропроцессор NM6403.
121. Оптические методы реализации нейронных сетей.

7.3. Тематика письменных работ

Тематика курсовой работы - Применение компьютерного моделирования для решения электротехнических задач разными методами с различными исходными электрическими схемами и данными к ним.
Компьютерное моделирование физических процессов при решении электротехнических задач на ПЭВМ

7.4. Критерии оценивания

Текущий контроль знаний обучающегося осуществляется по результатам выполнения и защиты лабораторных работ, контрольных заданий и текущих опросов на лекциях.
Защита лабораторных работ и контрольных заданий проводится в виде собеседования. Выполнение всех лабораторных работ и контрольных заданий, предусмотренных рабочей программой дисциплины, является обязательным.
Необходимое условие для допуска к экзамену: выполнение, предоставление и защита отчётов по всем лабораторным работам, предусмотренным рабочей программой дисциплины; выполнение всех контрольных заданий.
По результатам экзамена обучающемуся выставляются следующие оценки:
«Отлично» - обучающийся в полном объёме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос; безошибочно находит решения заданий, предусмотренных программой обучения; успешно выполнил предусмотренные программой обучения задания;
«Хорошо» - обучающийся хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос; уверенно находит

решения заданий, предусмотренных программой обучения; успешно выполнил предусмотренные программой обучения задания;
«Удовлетворительно» - обучающийся поверхностно знает материал основных разделов и тем учебной дисциплины, допускает неточности в ответе на вопрос; затрудняется с нахождением решения некоторых заданий, предусмотренных программой обучения; предусмотренные программой обучения задания выполнены с неточностями;
«Неудовлетворительно» - обучающийся не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы; не умеет находить решения большинства предусмотренных программой обучения заданий; не все задания, предусмотренные программой обучения, выполнены удовлетворительно.
Текущий контроль знаний обучающегося осуществляется по результатам выполнения и защиты лабораторных работ, контрольных заданий и текущих опросов на лекциях.
Защита лабораторных работ и контрольных заданий проводится в виде собеседования. Выполнение всех лабораторных работ и контрольных заданий, предусмотренных рабочей программой дисциплины, является обязательным.
Необходимое условие для допуска к зачету: выполнение, предоставление и защита отчётов по всем лабораторным работам, предусмотренным рабочей программой дисциплины; выполнение всех контрольных заданий.
По результатам зачета обучающемуся выставляются следующие оценки:
«Зачтено» - обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос; все предусмотренные программой обучения задания выполнены, качество их выполнения удовлетворительное;
«Не зачтено» - обучающийся не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы; выполнены не все предусмотренные программой обучения задания, либо качество их выполнения неудовлетворительное.
Обучающийся выполняет курсовую работу в соответствии с утвержденным календарным учебным графиком. Оценка может быть снижена за несоблюдение установленного срока выполнения курсовой работы.
По результатам защиты курсовой работы обучающемуся выставляются следующие оценки:
«Отлично» - обучающийся выполнил курсовую работу полностью в соответствии с заданием, ошибки и неточности не выявлены; при защите курсовой работы демонстрирует высокую теоретическую подготовку; успешно справляется с решением задач, предусмотренных программой учебной дисциплины;
«Хорошо» - обучающийся выполнил курсовую работу с незначительными ошибками и неточностями; при защите курсовой работы демонстрирует хорошую теоретическую подготовку; хорошо справляется с решением задач, предусмотренных программой учебной дисциплины;
«Удовлетворительно» - обучающийся выполнил курсовую работу с существенными ошибками; при защите курсовой работы демонстрирует слабую теоретическую подготовку; при решении задач, предусмотренных программой учебной дисциплины, допускает неточности, существенные ошибки;
«Неудовлетворительно» - обучающийся не выполнил курсовую работу в соответствии с заданием; не владеет теоретическими знаниями по изучаемой дисциплине; необходимые практические компетенции не сформированы

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1. Рекомендуемая литература

Л1.1	Зимняков, Д. А., Минаев, Е. Н. Математические методы технической физики [Электронный ресурс]:учебник. - Саратов: Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ, 2020. - 348 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/108691.html
Л1.2	Павлова, А. И. Искусственные нейронные сети [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2021. - 190 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/108228.html
Л2.1	Олейникова, С. А. Численные методы решения оптимизационных задач [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Воронеж: Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2021. - 114 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/118626.html
Л1.3	Кокорев, Д. С., Корнеева, Е. В., Сидоренко, В. Г., Шаш, А. М. Математические методы интеллектуального управления [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Москва: Российский университет транспорта (МИИТ), 2021. - 66 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/122110.html
Л1.4	Локтионов, И. К., Мироненко, Л. П., Турупалов, В. В., Турупалова, В. В. Численные методы [Электронный ресурс]:учебник. - Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2022. - 380 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/124135.html

Л1.5	Никитин, Д. С., Шаненков, И. И., Леонов, А. П. Современные материалы и технологии в электроэнергетике и электротехнике [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Томск: Томский политехнический университет, 2022. - 141 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/134352.html
Л1.6	Барский, А. Б. Введение в нейронные сети [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2024. - 357 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/133929.html
Л3.1	Шлепнев С. В., Сечина М. В., Джура С. Г. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине "Компьютерное моделирование физических процессов" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" направленность (профиль) "Электроснабжение" всех форм обучения. - Донецк: ДонНТУ, 2024. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/24/m9390.pdf
Л3.2	Шлепнев С. В., Сечина М. В., Джура С. Г. Методические рекомендации к самостоятельной работе по дисциплине "Компьютерное моделирование физических процессов" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" направленность (профиль) "Электроснабжение" всех форм обучения. - Донецк: ДонНТУ, 2024. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/24/m9391.pdf
Л3.3	Шлепнев С. В., Сечина М. В., Джура С. Г. Методические рекомендации к самостоятельной работе по дисциплине "Компьютерное моделирование физических процессов" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" направленность (профиль) "Электроснабжение" всех форм обучения. - Донецк: ДонНТУ, 2024. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/24/m9392.pdf
Л3.4	Шлепнев С. В., Сечина М. В., Джура С. Г. Методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине "Компьютерное моделирование физических процессов" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" направленность (профиль) "Электроснабжение" всех форм обучения. - Донецк: ДонНТУ, 2024. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/24/m9389.pdf
Л3.5	Шлепнев С. В., Сечина М. В., Джура С. Г. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине "Компьютерное моделирование физических процессов" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" направленность (профиль) "Электроснабжение" всех форм обучения. - Донецк: ДонНТУ, 2024. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/24/m9390.pdf
Л3.6	Шлепнев С. В., Сечина М. В., Джура С. Г. Методические рекомендации к самостоятельной работе по дисциплине "Компьютерное моделирование физических процессов" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" направленность (профиль) "Электроснабжение" всех форм обучения. - Донецк: ДонНТУ, 2024. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/24/m9392.pdf
8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"	
Э1	ЭБС ДонНТУ
Э2	ЭБС IPR SMART
8.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства	
8.3.1	OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0, Grub loader for ALT Linux -
8.3.2	лицензия GNU LGPL v3, Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-
8.3.3	Oriented Dynamic Learning Environment) - лицензия GNU GPL
8.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	
8.4.1	ЭБС ДОННТУ
8.4.2	ЭБС IPR SMART
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
9.1	Аудитория 8.411 - Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : мультимедийное оборудование: мультимедийный проектор, экран, компьютер, сетевой концентратор; специализированная мебель: доска аудиторная, кафедра, парты 2-х местные
9.2	Аудитория 8.406 - Компьютерный класс для проведения занятий лекционного и семинарского типа, лабораторных и практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : специализированная мебель: столы для компьютеров, стол аудиторный, стулья аудиторные, кафедра, большой демонстрационный монитор и компьютерное оборудование; обрудование инжинирингового центра «Политехник»: измеритель качества электроэнергии MI2892, пирометр MS653, комплекс программно-технический измерительный РЕТОМ-71, измеритель параметров электробезопасности электроустановок MPI-530

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 67DDD7B808F801BCE954ABD11F939A51
Владелец: КАРАКОЗОВ АРТУР АРКАДЬЕВИЧ

Действителен: с 15.05.2023 до 07.08.2024

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор

А. А. Каракозов

Б1.В.03 Методы оценки надежности электрооборудования

рабочая программа дисциплины (модуля)

Кафедра: **Электроснабжение промышленных предприятий и городов**

Направление подготовки: **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Направленность (профиль) / специализация: **Электроснабжение**

Уровень высшего образования: **Бакалавриат**

Форма обучения: **заочная**

Общая трудоемкость: **4 з.е.**

Составитель(и):

Згарбул А.В.

Донецк, 2024 г.

Рабочая программа дисциплины «Методы оценки надежности электрооборудования»

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) / специализация «Электроснабжение» для 2024 года приёма.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
Цель:	изучение вопросов оценки надежности функционирования схем электроснабжения промышленного и гражданского назначения, а также отдельных их элементов
Задачи:	
1.1	приобретение необходимых знаний, с помощью которых по известной исходной статистической информации о состоянии электрооборудования определять характеристики его надежности

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
2.1	Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана.
2.2	**Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):**
2.2.1	Коммутационные аппараты и электрооборудование систем электроснабжения
2.2.2	Высшая математика
2.2.3	Теоретические основы электротехники
2.3	**Дисциплины (модули), практики и ГИА, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.3.1	Электроснабжение
2.3.2	Преддипломная практика
2.3.3	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ПК-1 : Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности
ПК-1.3 : Знает виды электрических аппаратов, электроэнергетических и электротехнических сетей и систем, и их основных характеристик, эксплуатационных требований с внедрением экспериментальных данных для определения надежности электроснабжения производственных объектов.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	основные понятия, определения и принципы по которым определяется надежность электрооборудования
3.2	**Уметь:**
3.2.1	разрабатывать план наблюдения за состоянием электрооборудования в течение выбранного интервала времени;
3.2.2	обрабатывать полученную информацию и получать основные характеристики надежности оборудования;
3.2.3	разрабатывать организационные и технические мероприятия по увеличению срока эксплуатации электрооборудования при наличии полученных характеристик надежности
3.3	**Владеть:**
3.3.1	навыками получения, обработки информации о характеристиках надежности оборудования;
3.3.2	навыками разработки организационных и технических мероприятий по увеличению срока эксплуатации электрооборудования

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ВИДЫ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

4.1 Распределение часов, отведенных на изучение дисциплины по видам занятий и семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	9 (5.1)		Итого	
Недель	17 4/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	4	4	4	4
Практические	6	6	6	6
Контактная работа (консультации и контроль)	6	6	6	6
Итого ауд.	10	10	10	10
Контактная работа	16	16	16	16
Сам. работа	110	110	110	110
Часы на контроль	18	18	18	18
Итого	144	144	144	144

4.2. Виды контроля

экзамен 9 сем.

4.3. Наличие курсового проекта (работы)

Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература
		Раздел 1. Оценка надежности невосстанавливаемых элементов, которые могут находиться в трех несовместных состояниях				
1.1	Лек	Понятие невосстанавливаемого элемента. Виды отказов элементов.	9	1	ПК-1.3	Л1.1 Л1.2
1.2	Пр	Критерий согласия Бартлетта	9	1	ПК-1.3	Л2.1 Л2.2 Л3.1
1.3	Ср	Понятие невосстанавливаемого элемента. Виды отказов элементов.	9	30	ПК-1.3	Л1.1 Л3.2
		Раздел 2. Оценка надежности простых систем, элементы которых могут находиться в трех несовместных состояниях				
2.1	Лек	Схема замещения. Последовательное, параллельное соединение элементов схемы замещения. Надежность системы с логически последовательным соединением элементов схемы замещения с учетом отказов типа «обрыв цепи».	9	1	ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2
2.2	Пр	Пример расчета оценки надежности невосстанавливаемых элементов, которые могут находиться в трех несовместных состояниях	9	1	ПК-1.3	Л3.1
2.3	Пр	Пример расчета оценки надежности простых систем, элементы которых могут находиться в трех несовместных состояниях	9	1	ПК-1.3	Л3.1
2.4	Ср	Надежность системы с логически последовательным соединением элементов схемы замещения с учетом отказов типа «короткое замыкание». Надежность системы с логически параллельным соединением элементов схемы замещения с учетом отказов типа «обрыв цепи». Надежность системы с логически параллельным соединением элементов схемы замещения с учетом отказов типа «короткое замыкание»	9	30	ПК-1.3	Л1.1 Л3.2
		Раздел 3. Оценка надежности сложной по структуре системы методом минимальных сечений				

3.1	Лек	Понятие невосстанавливаемой системы. Вероятность безотказной работы невосстанавливаемой системы. Понятие сложной по структуре схемы замещения.	9	2	ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2
3.2	Пр	Расчет надежности невосстанавливаемых структурно-сложных схем, элементы которых могут находиться в трех несовместных состояниях методом «минимальных сечений»	9	2	ПК-1.3	Л3.1
3.3	Пр	Метод с использованием преобразования «треугольник-звезда» и «звезда-треугольник» (приближенные формулы)	9	1	ПК-1.3	Л3.1
3.4	Ср	Преобразование сложных по структуре схем замещения невосстанавливаемых систем с использованием схем замещения «минимальных сечений» и «минимальных путей» при учете двух видов несовместных отказов. Преобразования сложных схем замещения, элементы которых могут находится в трех несовместных состояниях, в простые, разложением по базовому элементу.	9	35	ПК-1.3	Л1.1 Л3.2
3.5	Ср	Выполнение расчетной работы	9	15	ПК-1.3	Л1.1 Л3.2
3.6	КРКК	Консультации по темам дисциплины	9	4	ПК-1.3	Л3.2
3.7	КРКК	Подготовка к сдаче и сдача экзамена по дисциплине	9	2	ПК-1.3	Л3.2

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются следующие образовательные технологии:

6.1	Лекция	Является основным видом учебных занятий, составляет основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий: дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины; стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.
6.2	Практическое занятие	Вид учебного занятия, на котором преподаватель организует детальное рассмотрение студентами отдельных теоретических положений учебной дисциплины и формирует умение их практического применения путем индивидуального решения студентом поставленных задач или выполнения сформулированных заданий.
6.3	Консультация	Является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов). Консультация проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и может носить как индивидуальный, так и групповой характер.
6.4	Самостоятельная работа обучающихся	Направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

7.1. Контрольные вопросы для проведения текущего контроля успеваемости

Тема 1. Оценка надежности невосстанавливаемых элементов, которые могут находиться в трех несовместных состояниях.

1. Какие элементы являются невосстанавливаемыми?
2. Какие отказы относятся к отказам типа «обрыв цепи»?
3. Какие отказы относятся к отказам типа «короткое замыкание»?
4. В каких несовместных состояниях может находиться каждый элемент системы электроснабжения?
5. Какими индексами обозначаются отказы типа «обрыв цепи»?
6. Какими индексами обозначаются отказы типа «короткое замыкание»?
7. Что такое интенсивность отказов?
8. Как зная интенсивность отказов элемента, получить вероятность его безотказной работы в течение времени .
9. Какие три состояния элемента системы электроснабжения образуют полную группу несовместных событий?

Тема 2. Оценка надежности простых систем, элементы которых могут находиться в трех несовместных состояниях.

1. Какая схема замещения относится к «простой» по структуре?
2. При каком условии происходит отказ системы, элементы которой соединены логически последовательно?
3. При каком условии происходит отказ системы, элементы которой соединены логически параллельно?
4. Как определить вероятность отказа системы, состоящей из «n» логически последовательно соединенных элементов, при учёте отказов элемента типа «обрыв цепи»?
5. Как определить вероятность отказа системы, состоящей из «n» логически последовательно соединенных элементов, при учёте отказов элемента типа «короткое замыкание»?

6. Как определить вероятность отказа системы, состоящей из «n» логически параллельно соединенных элементов, при учёте отказов
элемента типа «обрыв цепи»?
7. Как определить вероятность отказа системы, состоящей из «n» логически параллельно соединенных элементов, при учёте отказов
элемента типа «короткое замыкание»?
Тема 3. Оценка надежности сложной по структуре системы методом минимальных сечений.
1. Какие системы относятся к невосстанавливаемым?
2. Что такое вероятность безотказной работы невосстанавливаемой
системы?
3. Какие схемы замещения относят к структурно сложным схемам?
4. Что такое сечение схемы замещения?
5. Что такое минимальное сечение схемы замещения?
6. Что такое минимальный путь схемы замещения?
7. Какой алгоритм построения схемы замещения минимальных сечений при учете отказов типа «обрыв цепи»?
8. Какой алгоритм построения схемы замещения минимальных сечений при учете отказов типа «короткое замыкание»?
9. Как по схеме замещения минимальных сечений составить формулу для расчета нижней границы вероятности «обрыв цепи»?
10. Как из формулы для нижней границы вероятности отказов типа
«обрыв цепи» получить формулу для расчета верхней границы вероятности отказов типа «короткое замыкание»?
11. Какие факторы влияют на надежность невосстанавливаемой системы?

7.2. Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

1. Событие, достоверное событие, невозможное событие, полная группа со-бытий, несовместные события, равновозможные события.
2. Система состоит из двух идентичных устройств, из которых одно выполняет некоторую работу, а другое находится в режиме ненагруженного резерва. Определить вероятность безотказной работы системы в течении t =150ч при усло -вии, что интенсивность отказов устройств λ= 0,000186ч-1 (переключающее устройство абсолютно надежно).
3. Вероятность, общее понятие, определение, аксиомы вероятностей.
4. Определение вероятность обеспечения электроснабжения секции шин.
5. Понятие объект и элемент.
6. Под наблюдением находилось N= 80 асинхронных электродвигателей. Ожидаемый интервал времени между выходом из строя одного электродвигателя составляет T*= 3 года. Сколько времени t необходимо наблюдать за эксплуатацией электродвигателей, чтобы получить оценку среднего времени между отказами с относительной ошибкой не более δ=0,2 и доверительной вероятностью не менее α = 0,9.
7. Определение вероятности бесперебойного электроснабжения секции шин.
8. Понятие надежность и безотказность.
9. Заданы интервалы времени в годах между появлением коротких замыканий в сети: 1,2; 0,7; 0,3; 2,4; 3,8.Определить: среднее время между появлением то-ков короткого замыкания в сети 1, дисперсию и статистическую интенсивность появления токов КЗ , а также параметр потока отказов .
10. Понятие долговечность и ремонтопригодность
11. Понятие система и структурно-сложная схема, простая по структуре схема.
12. Какие требования необходимо предъявить к каждой их трех логически последовательно соединенных подсистем защитного коммутационного аппарата, чтобы получить вероятность безотказной работы системы автоматического отключения коммутационного аппарата равную P*= 0,99.
13. Понятие узел и понятие отказ схемы замещения системы (электрооборудования).
14. Определить вероятность безотказной работы и наработку на отказ электродвигателя, если известно, что вероятность безотказной работы обмоток статора на 1000 часов работы равна 0,96 , а ее наработка на отказ – 6000часов и эксплуатационный коэффициент отказов обмотки 0,92.
15. Показатели надежности элемента электрооборудования, общие понятия и определения.
16. Предположим, что для работы системы при полной нагрузке необходимы два насоса. Интенсивность отказов насосов: $\lambda1=\lambda2=\lambda$=0,000189ч-1.
Определить среднее время безотказной работы данной системы и вероятность ее безотказной работы в течении 100ч. Предполагается, что оба насоса начинают работать в момент времени t= 0.
17. Поток отказов электрооборудования, его определение.
18. Понятие: приработка электрооборудования, нормальная работа, старение.
19. Стационарный поток повреждения электрооборудования.
20. Потоки отказов электрооборудования, которые следует относить к по-токам без последействия.
21. Ординарные потоки отказов электрооборудования, понятие.
22. Какие потоки отказов электрооборудования следует относить к про-стейшим (стационарным пуассоновским).
23. Параметр потока КЗ в кабельной сети 0,66 кВ промышленного пред-приятия составляет = 0,976 год-1. Определить вероятность того, что за период времени t=1 год не произойдет ни одного КЗ в кабельной сети? Наступит ровно три КЗ?
24. В каких случаях и при каких условиях при оценке надежности элек-трооборудования следует применять закон Пуассона?
25. Параметр потока КЗ в кабельной сети 6кВ промышленного предприятия составляет = 0,73 год-

1.Определить вероятность того, что за период времени t=1 год не произойдет ни одного КЗ в кабельной сети? Наступит ровно одно КЗ?

7.3. Тематика письменных работ

Расчет надежности невосстанавливаемой структурно-сложной схемы, элементы которой имеют одинаковые интенсивности отказов

7.4. Критерии оценивания

Экзамен

Текущий контроль знаний обучающегося осуществляется по результатам выполнения контрольных заданий и текущих опросов на лекциях.
Защита контрольных заданий проводится в виде собеседования. Выполнение контрольных заданий, предусмотренных рабочей программой дисциплины, является обязательным.
Необходимое условие для допуска к экзамену: выполнение всех контрольных заданий.
По результатам экзамена обучающемуся выставляются следующие оценки:
«Отлично» - обучающийся в полном объёме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос; безошибочно находит решения заданий, предусмотренных программой обучения; успешно выполнил предусмотренные программой обучения задания;
«Хорошо» - обучающийся хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос; уверенно находит решения заданий, предусмотренных программой обучения; успешно выполнил предусмотренные программой обучения задания;
«Удовлетворительно» - обучающийся поверхностно знает материал основных разделов и тем учебной дисциплины, допускает неточности в ответе на вопрос; затрудняется с нахождением решения некоторых заданий, предусмотренных программой обучения; предусмотренные программой обучения задания выполнены с неточностями;
«Неудовлетворительно» - обучающийся не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы; не умеет находить решения большинства предусмотренных программой обучения заданий; не все задания, предусмотренные программой обучения, выполнены удовлетворительно.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1. Рекомендуемая литература

Л2.1	Башмакова, И. Б., Кораблёва, И. И., Прасников, С. С. Теория вероятностей [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. - 108 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/66841.html
Л1.1	Воротников, И. Н., Мастепаненко, М. А., Шарипов, И. К., Аникуев, С. В. Надежность электроснабжения [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Ставрополь: АГРУС, 2018. - 64 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/92990.html
Л2.2	Иванов, С. Н., Скрипилев, А. А. Надежность электроснабжения [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2022. - 164 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/124260.html
Л1.2	Секретарев, Ю. А. Надежность электроснабжения [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2010. - 105 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/45118.html
Л3.1	Ковалев А. П., Згарбул А. В. Методические указания к проведению практических занятий по дисциплине "Методы оценки надежности электрооборудования" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" направленность (профиль) "Электроснабжение" всех форм обучения. - Донецк: ДонНТУ, 2024. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/24/m9822.pdf
Л3.2	Ковалев А. П., Згарбул А. В. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине "Методы оценки надежности электрооборудования" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" направленность (профиль) "Электроснабжение" всех форм обучения. - Донецк: ДонНТУ, 2024. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/24/m9823.pdf

8.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

8.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

8.4.1	ЭБС ДОННТУ
8.4.2	ЭБС IPR SMART

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

9.1	Аудитория 8.404 - Учебная лаборатория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, лабораторных и практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : ноутбук, мультимедийный проектор, механизированный экран, доска аудиторная, кафедра,учебно-наглядные пособия, стенды лабораторные, парты 2-х местные, стол аудиторный, стулья аудиторные, демонстрационное и действующее оборудование: вольтметры; амперметры; ваттметры; ключи управления; фазометры; приборы учета электрической энергии; включающиеся часы; самопишущие

	приборы; автоматические выключатели; двигатель-генераторы; трансформаторы тока; трансформаторы напряжения; пускатели; фазометр лабораторный; автотрансформатор; контакторы; реле
9.2	Аудитория 2.138 - Читальный зал Научно-технической библиотеки – помещение для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации : Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДонНТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPR SMART), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 67DDD7B808F801BCE954ABD11F939A51
Владелец: КАРАКОЗОВ АРТУР АРКАДЬЕВИЧ

Действителен: с 15.05.2023 до 07.08.2024

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор

А. А. Каракозов

Б1.В.04 Микропроцессорная техника

рабочая программа дисциплины (модуля)

Кафедра: **Электроснабжение промышленных предприятий и городов**

Направление подготовки: **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Направленность (профиль) / специализация: **Электроснабжение**

Уровень высшего образования: **Бакалавриат**

Форма обучения: **заочная**

Общая трудоемкость: **3 з.е.**

Составитель(и):
Бершадский И.А.

Донецк, 2024 г.

Рабочая программа дисциплины «Микропроцессорная техника»

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) / специализация «Электроснабжение» для 2024 года приёма.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
Цель:	Целью дисциплины является углубление знаний по основам создания и функционирования микропроцессорных систем, отдельных узлов и блоков, методам разработки программного обеспечения; изучение современных методов организации автоматических систем управления электрическим оборудованием и учета режимов систем электроснабжения промышленных предприятий и городов, архитектуры и программного обеспечения автоматических систем управления.
Задачи:	
1.1	дать представление об особенностях микропроцессорных устройств на базе современных микро-контроллеров (МК),
1.2	изучить примеры применения МК техники в системах управления электротехническим оборудованием, электрическими аппаратами, счетчиками активной и реактивной электроэнергии, гибкими релейными защитами

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
2.1	Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана.
2.2	**Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):**
2.2.1	Коммутационные аппараты и электрооборудование систем электроснабжения
2.2.2	Компьютерное моделирование физических процессов
2.2.3	Современные пакеты прикладных программ
2.2.4	Промышленная электроника
2.2.5	Физика
2.2.6	Информатика
2.3	**Дисциплины (модули), практики и ГИА, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.3.1	Преобразовательная техника
2.3.2	Основы релейной защиты и автоматизации энергосистем

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ПК-1 : Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности
ПК-1.4 : Демонстрирует знания принципов построения микропроцессорных систем и систем управления, применения микроконтроллеров при проектировании систем электроснабжения.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	принципы построения микропроцессорных систем; архитектуру и назначение ее отдельных элементов;
3.1.2	средства согласования микропроцессорных систем с объектами управления; -методы программирования микропроцессорных систем;
3.1.3	простые примеры применения микроконтроллеров;
3.1.4	принципы использования микроконтроллеров для измерений в электроэнергетике.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	составлять структурные схемы микропроцессорных систем управления энергетическим оборудованием;
3.2.2	понимать принцип действия микропроцессорных устройств и систем управления и налаживать их программное обеспечение.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	навыками разработки микроконтроллерных систем на базе МК семейства AVR (AVR Studio, Arduino IDE),
3.3.2	навыками программирования аппаратных средств для считывания информации и индикации состояний контактов, кнопок, датчиков температуры, освещенности, тока, напряжения и др. в сфере программирования интеллектуальных реле EASY в среде EASY SOFT (управление освещением в здании, схемы АВР (на два ввода, на два ввода плюс резервный генератор), и др.).

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ВИДЫ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

4.1 Распределение часов, отведенных на изучение дисциплины по видам занятий и семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
Недель	17 4/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	4	4	4	4
Лабораторные	6	6	6	6
Контактная работа (консультации и контроль)	6	6	6	6
Итого ауд.	10	10	10	10
Контактная работа	16	16	16	16
Сам. работа	92	92	92	92
Итого	108	108	108	108

4.2. Виды контроля

зачёт 8 сем.

4.3. Наличие курсового проекта (работы)

Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература
		Раздел 1. Основы микроконтроллеров				
1.1	Лек	Классификация микроконтроллеров (МК), структура, основные технические характеристики 8-ми разрядных МК.	8	1	ПК-1.4	Л1.1 Л1.3 Л3.1
1.2	Ср	Архитектура МК. Типы памяти МК. Основные периферийные устройства МК.	8	14	ПК-1.4	Л3.3
		Раздел 2. Структура и характеристика микроконтроллеров AVR (3)				
2.1	Ср	Общая характеристика МК семейства AVR (AT90S2313). Архитектура и распределение памяти МК AVR. Организация системы прерываний AVR. 8 и 16-разрядный таймер AVR. Аналогово-цифровой преобразователь AVR.	8	17	ПК-1.4	Л1.3
		Раздел 3. Программирование микроконтроллеров AVR на языке ассемблер, С, Arduino.				
3.1	Лек	Основные конструкции языка Си для AVR. Система команд ассемблера для AVR и примеры программ. Структура программы на языке Си для AVR и примеры программ.	8	1	ПК-1.4	Л2.1
3.2	Лаб	ЛР№3. Подключение датчика влажности/температуры DHT11 к платформе Arduino.	8	2	ПК-1.4	Л3.2
3.3	Ср	Платформа Arduino. Плата Arduino Uno. Среда разработки Arduino. Программирование на языке Си для Arduino. Цифровые выходы. Работа со светодиодом в Arduino. Вывод информации через последовательный порт в Arduino. Цифровые входы, подключение кнопок и выключателей. Жидкокристаллический дисплей с Arduino.	8	17	ПК-1.4	Л3.3
		Раздел 4. Примеры применения микроконтроллеров в электроэнергетике.				
4.1	Ср	Простейшие применения микроконтроллера: управление светодиодами, звуковым сигналом, нагрузкой, 7-сегментным индикатором, термодатчиком, частототомером, измерителем длины импульса. Сетевой диммер 220 В на микроконтроллере. Детектор нуля на AVR микроконтроллере. Микроконтроллеры AVR в устройстве защиты аппаратуры от аномального напряжения сети 220 В. Микропроцессорные счётчики электрической энергии.	8	16	ПК-1.4	Л1.3

4.2	Лаб	ЛР№5. Таймеры-счетчики микроконтроллера ATtiny 2313.	8	2	ПК-1.4	Л3.1
		Раздел 5. Технические характеристики и система программирования промышленного микроконтроллерного реле EASY 512 (712) – EATON (4)				
5.1	Лек	Назначение и основные характеристики интеллектуального реле EASY. Основы программирования реле EASY.	8	2	ПК-1.4	Л1.2
5.2	Лаб	ЛР№7. Основы программирования в среде EASY-SOFT	8	2	ПК-1.4	Л3.3
5.3	Ср	Среда программирования EASY SOFT. Функциональные блоки и реле EASY. Пример управления освещения на лестничных клетках 3-х этажного дома с помощью реле EASY. «Интеллектуальная» схема АВР на реле EASY 512 (712) – EATON.	8	16	ПК-1.4	Л3.3
5.4	Ср	Выполнение расчетной работы	8	12	ПК-1.4	Л3.1
5.5	КРКК	Контактная работа (консультации и контроль)	8	4	ПК-1.4	Л3.3
5.6	КРКК	Подготовка к сдаче и сдача зачета по дисциплине	8	2	ПК-1.4	Л1.1 Л2.1 Л3.3

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются следующие образовательные технологии:

6.1	Лекция	Является основным видом учебных занятий, составляет основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий: дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины; стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.
6.2	Лабораторная работа	Вид учебного занятия, на котором студент под руководством преподавателя после предварительного изучения соответствующей методики лично проводит натурные или имитационные эксперименты или исследования с целью практического подтверждения отдельных теоретических положений учебной дисциплины, приобретает умения работать с лабораторным оборудованием и измерительными приборами.
6.3	Самостоятельная работа обучающихся	Направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.
6.4	Консультация	Является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов). Консультация проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и может носить как индивидуальный, так и групповой характер.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

7.1. Контрольные вопросы для проведения текущего контроля успеваемости

Тема 1. Основы микроконтроллеров.
1. Особенности неймановской и гарвардской архитектуры?
2. Почему применение однословных команд повышает надёжность работы микро-контроллеров?
3. Двоичная и шестнадцатеричная система счисления.
4. Дайте характеристику интеллектуальной сети электроснабжения.

Тема 2. Структура и характеристика микроконтроллеров AVR.
1. Опишите основные характеристики микроконтроллера ATtiny.
2. Для чего в микроконтроллере ATtiny2313 предназначен АЛУ?
3. Что такое регистр общего назначения, регистр ввода / вывода?
4. Команды для работы с памятью. Как записать число в регистр
общего назначения?
5. Какие ячейки памяти зарезервированы для работы с портами? Опишите их назначения.
6. Что такое прерывание? Для чего оно нужно? Какие виды прерываний существуют в МК ATtiny 2313?
7. Какие основные регистры микроконтроллера используются для работы с прерываниями?
8. Что такое таймер / счетчик? Его назначение в МК?
9. Как изменить частоту работы счетчика? Что означает ТЧ / 128?
10. Объясните запись вида «(1 << WGM01)».

Тема 3. Программирование микроконтроллеров AVR на языке ассемблер, C, Arduino.
1. Какие функции обязательно должны присутствовать в скетче для Arduino?
a. setup()
b. main()

c. startup()
d. loop()
e. init()
2. Выберите верные утверждения:
a) Встроенная система сама генерирует данные, производит расчеты и выводит их во внешний мир.
b) Встроенная система получает данные из внешнего мира с помощью набора датчиков.
c) Светодиод может выступать в роли датчика.
d) Сканер отпечатков пальцев может выступать в роли датчика для встроенной системы.
e) IP-ядра изготавливают под узкоспециализированные задачи конкретных систем.
3. Выберите датчики, с которых может поступать аналоговая информация:
a) Кнопка.
b) Датчик, измеряющий уровень шума.
c) Датчик освещенности.
d) Трехпозиционный переключатель.
4. Реализуйте вывод бегущей строки “Hello, world!”. После подачи питания в первой строке дисплея должен появиться перемещающийся справа налево текст.
5. Реализуйте секундомер с выводом времени на дисплей. Для этого добавьте к схеме подключения дисплея две кнопки. Напишите программу, которая по одной кнопке запускает и останавливает секундомер, а по второй – сбрасывает его показания в 0.

Тема 4. Примеры применения микро-контроллеров в электроэнергетике.
1. Почему для управления шаговым двигателем используются драйверы?
2. Как рассчитать ограничивающий резистор при подключении к МК светодиода?
3. Из-за чего для управления нагрузкой с током в пределах десятка ампер невозможно применить биполярный транзистор?
4. Объясните принцип управления цифровым 7-сегментным инликатором.
5. Принцип действия АЦП. Характеристики АЦП.
6. Управление АЦП на примере МК AVR.

Тема 5. Технические характеристики и система программирования промышленного микроконтроллерного реле EASY 512 (712) – EATON
1. Для чего предназначено реле управления EASY?
2. Где могут применяться программируемые реле управления.
3. Какие внешние устройства подключаются к входным зажимам реле.
4. Какие внешние устройства подключаются к выходным зажимам реле.
5. Из каких этапов состоит разработка проекта схем управления и автоматики, каким режимам работы программы EASY SOFT они соответствуют.
6. Опишите алгоритм работы АВР.
7. Какими свойствами обладает режим «Проект»?
8. Какими свойствами обладает режим «Схема соединений»?
9. Какими свойствами обладает режим «Имитация»?
10. Какими свойствами обладает режим «Коммутация»?
11. Чем отличаются Q и R выходы?
12. Каким образом подключается реле времени?
13. Каким образом отменить работу счетчика?
14. Каким образом осуществляется сравнение аналоговых сигналов в реле Easy?
15. Возможно ли переключение между нормально замкнутыми и нормально разомкнутыми контактами в реле времени?
16. Создайте задержку на отключение в 10 секунд с помощью реле времени.
17. Что такое Р-кнопка?

7.2. Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Задания к зачету.
Микропроцессорная система.
Архитектура микроконтроллеров.
Типы памяти микроконтроллеров.
Основные особенности микроконтроллеров ATtiny2313.
Порты ввода / вывода микроконтроллера ATtiny2313.
Система прерываний микроконтроллера ATtiny2313.
Таймеры-счетчики микроконтроллера ATiny2313.
Классификация счётчиков электрической энергии.
Общее устройство и принцип действия электронных и цифровых счетчиков электрической энергии.
Измерение сопротивление без использования АЦП.
Микропроцессорный измеритель параметров электрической сети.
Принцип работы цифрового мультиметра.
Среда разработки Arduino IDE.
Цифровые выводы, аналоговые входы, широтно-импульсная модуляция, память в Arduino.
Типы данных Arduino IDE.

Функции и операторы языка Arduino IDE.
Последовательный порт UART Arduino.
АЦП Arduino.
Подключение к Arduino исполнительных устройств.
Программирование прерываний Arduino IDE..
Программирование тайметов Arduino IDE.
Управление жидко - кристаллическим индикатором от Arduino.
Примеры применения.
Пример 1. Подключение датчиков температуры и влажности.
Пример 2. Исследование микропроцессорного стенда для измерения времени срабатывания УЗО.
Интеллектуальные реле (ИР) EATON_EASYE4.
Функциональные блоки ИР EATON_EASYE4.
Арифметические и аналоговые функциональные блоки ИР EATON_EASYE4.
Примеры применения
Пример 1. УПРАВЛЕНИЕ ПУСКОМ АСИНХРОННОГО ДВИГАТЕЛЯ С КОРОТКОЗАМКНУТЫМ РОТОРОМ ПРИ ПЕРЕКЛЮЧЕНИИ СХЕМЫ СОЕДИНЕНИЯ ОБМОТКИ СТАТОРА СО «ЗВЕЗДЫ» НА «ТРЕУГОЛЬНИК»
Пример 2. УПРАВЛЕНИЕ ОСВЕЩЕНИЕМ НА ЛЕСТНИЧНЫХ КЛЕТКАХ ТРЕХЭТАЖНОГО ДОМА
Пример 3. «ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ» схему АВР на ИР EATON_EASYE4.

7.3. Тематика письменных работ

Для оценки уровня практического применения изученного теоретического материала предусматривается выполнение студентами индивидуального задания.
Тематика индивидуального задания: " Подключение датчика влажности/температуры DHT11 к платформе Arduino. Вывод показаний датчика на жидкокристаллический дисплей (LCD) 1602"
Цель – изучить среду разработки для платформы Arduino, схему подключения датчика DHT11 и двухстрочного жидкокристаллического индикатора LCD 1602, получить навыки вывода показаний датчика

7.4. Критерии оценивания

Зачет
Текущий контроль знаний обучающегося осуществляется по результатам выполнения и защиты лабораторных работ, контрольных заданий и текущих опросов на лекциях.
Защита лабораторных работ и контрольных заданий проводится в виде собеседования. Выполнение всех лабораторных работ и контрольных заданий, предусмотренных рабочей программой дисциплины, является обязательным.
Необходимое условие для допуска к зачету: выполнение, предоставление и защита отчётов по всем лабораторным работам, предусмотренным рабочей программой дисциплины; выполнение всех контрольных заданий.
По результатам зачета обучающемуся выставляются следующие оценки:
«Зачтено» - обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос; все предусмотренные программой обучения задания выполнены, качество их выполнения удовлетворительное;
«Не зачтено» - обучающийся не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы; выполнены не все предусмотренные программой обучения задания, либо качество их выполнения неудовлетворительное.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1. Рекомендуемая литература

Л1.1	Громов, Ю. Ю., Дьяков, И. А., Романенко, А. В. Микроконтроллеры с ядром Cortex-M3 в системах управления и автоматики [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Саратов: Вузовское образование, 2019. - 84 c. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/85789.html
Л1.2	Гирник, А. С., Федянин, А. Л. Управление технологическими процессами на базе программируемых реле производства Eaton и платформы Trace Mode [Электронный ресурс]:учебно-методическое пособие. - Томск: Томский политехнический университет, 2019. - 116 c. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/106165.html
Л1.3	Бершадский, И. А. Микроконтроллеры и микропроцессорные устройства в электроэнергетике [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2022. - 216 c. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/124263.html
Л2.1	Кульченко, А. Е., Медведев, М. Ю. Using the Arduino platform in robotic development [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Ростов-на-Дону, Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2022. - 134 c. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/129088.html
Л3.1	Бершадский И. А. Методические указания к выполнению индивидуального задания по дисциплине "Микропроцессорная техника" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" направленность (профиль) "Электроснабжение" всех форм обучения. - Донецк: ДонНТУ, 2024. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/24/m9354.pdf

Л3.2	Бершадский И. А. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине "Микропроцессорная техника" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" направленность (профиль) "Электроснабжение" всех форм обучения. - Донецк: ДонНТУ, 2024. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/24/m9355.pdf
Л3.3	Бершадский И. А. Методические рекомендации к самостоятельной работе по дисциплине "Микропроцессорная техника" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" направленность (профиль) "Электроснабжение" всех форм обучения. - Донецк: ДонНТУ, 2024. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/24/m9356.pdf
8.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства	
8.3.1	«OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0, Grub loader for ALT Linux -
8.3.2	лицензия GNU LGPL v3, Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-
8.3.3	Oriented Dynamic Learning Environment) - лицензия GNU GPL»
8.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	
8.4.1	ЭБС ДОННТУ
8.4.2	ЭБС IPR SMART
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
9.1	Аудитория 8.408 - Компьютерный класс для проведения занятий лекционного и семинарского типа, лабораторных и практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : мультимедийный проектор, экран, специализированная мебель: столы для компьютеров, стевой концентратор, стулья аудиторные, компьютерное оборудование, стенды микроконтроллерные, стенд для изучения интеллектуальных реле, стенд для исследования УЗО, стенд с низковольным оборудованием EATON
9.2	Аудитория 8.411 - Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : мультимедийное оборудование: мультимедийный проектор, экран, компьютер, сетевой концентратор; специализированная мебель: доска аудиторная, кафедра, парты 2-х местные

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 67DDD7B808F801BCE954ABD11F939A51
Владелец: КАРАКОЗОВ АРТУР АРКАДЬЕВИЧ

Действителен: с 15.05.2023 до 07.08.2024

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор

А. А. Каракозов

Б1.В.05 Монтаж и эксплуатация электрооборудования

рабочая программа дисциплины (модуля)

Кафедра: **Электроснабжение промышленных предприятий и городов**

Направление подготовки: **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Направленность (профиль) / специализация: **Электроснабжение**

Уровень высшего образования: **Бакалавриат**

Форма обучения: **заочная**

Общая трудоемкость: **3 з.е.**

Составитель(и):
Халявинская Н.М.

Донецк, 2024 г.

Рабочая программа дисциплины «Монтаж и эксплуатация электрооборудования»

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) / специализация «Электроснабжение» для 2024 года приёма.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
Цель:	Формирование компетенций в области теоретических основ монтажа и эксплуатации электрооборудования и их практического применения для решения инженерных и научных задач.
Задачи:	
1.1	Формирование теоретических знаний и овладение организационными и техническими вопросами рациональной эксплуатации электрооборудования.
1.2	Формирование знаний в области передовых индустриальных методов монтажа электрооборудования.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
2.1	Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана.
2.2	**Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):**
2.2.1	Электротехнические материалы
2.2.2	Физика
2.2.3	Теоретические основы электротехники
2.2.4	Электрические машины
2.3	**Дисциплины (модули), практики и ГИА, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.3.1	Методы оценки надежности электрооборудования
2.3.2	Проектирование систем электроснабжения
2.3.3	Электроснабжение
2.3.4	Основы релейной защиты и автоматизации энергосистем
2.3.5	Эксплуатационная практика

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ПК-2 : Способен участвовать в эксплуатации объектов профессиональной деятельности
ПК-2.1 : Демонстрирует знание основных элементов электрических сетей и принципов эксплуатации электроэнергетических комплексов для обеспечения нормального функционирования систем электроснабжения производственных объектов.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	основные параметры и процессы, происходящие в изоляции при работе электроустановок;
3.1.2	основные параметры высоковольтного и низковольтного электрооборудования.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	организовывать планово-предупредительные ремонты на предприятии;
3.2.2	организовывать проведение в полном объеме испытаний и измерений параметров электрооборудования,;
3.2.3	выбирать серийное энергетическое оборудование.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	организационными и техническими вопросами рациональной эксплуатации и передовых индустриальных методов монтажа электрооборудования.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ВИДЫ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

4.1 Распределение часов, отведенных на изучение дисциплины по видам занятий и семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
Недель	17 4/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	2	2	2	2
Практические	6	6	6	6
Контактная работа (консультации и контроль)	6	6	6	6
Итого ауд.	8	8	8	8
Контактная работа	14	14	14	14
Сам. работа	94	94	94	94
Итого	108	108	108	108

4.2. Виды контроля

зачёт 6 сем.

4.3. Наличие курсового проекта (работы)

Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература
		Раздел 1. Организация электромонтажного производства				
1.1	Лек	Система нормативных документов. Общие вопросы электромонтажа. Управление электромонтажным производством	6	0,5	ПК-2.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.2
1.2	Пр	Виды испытаний электрооборудования	6	1	ПК-2.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1
1.3	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к практическим занятиям	6	7	ПК-2.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2
		Раздел 2. Типы электропроводок их монтаж, эксплуатация и ремонт				
2.1	Ср	Провода и кабели, применяемые в электропроводках. Соединение и оконцевание. Монтаж, эксплуатация и ремонт электрических проводок	6	13	ПК-2.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.2
		Раздел 3. Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт освещения, нагревательных и сварочных установок				
3.1	Пр	Знакомство с аппаратурой для испытательно - наладочных работ	6	1	ПК-2.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1
3.2	Ср	Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт освещения, нагревательных и сварочных установок. Монтаж нагревательных и сварочных электроустановок	6	11	ПК-2.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2
		Раздел 4. Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт электрических машин				
4.1	Пр	Измерение диэлектрических потерь	6	1	ПК-2.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1
4.2	Ср	Монтаж электрических машин. Наладка электропривода. Эксплуатация и ремонт электрических машин	6	11	ПК-2.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2

		Раздел 5. Монтаж аппаратуры КИПиА и заземляющих установок				
5.1	Пр	Проверка изоляции вторичных цепей	6	0,5	ПК-2.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1
5.2	Пр	Измерение полного сопротивления петли «фаза-нуль» в электроустановках до 1000 В в сети с глухозаземленной нейтралью	6	0,5	ПК-2.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1
5.3	Ср	Монтаж аппаратуры управления и защиты, средств автоматизации, КИП, сигнализации и телемеханики. Монтаж устройств заземления и зануления в электрических установках	6	10	ПК-2.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2
		Раздел 6. Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт трансформаторных подстанций				
6.1	Лек	Монтаж и наладка понизительных трансформаторных подстанций. Эксплуатация и ремонт понизительных трансформаторных подстанций	6	0,5	ПК-2.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3
6.2	Пр	Вторичные цепи трансформаторов тока и проверка правильности их выполнения	6	0,5	ПК-2.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1
6.3	Пр	Измерение коэффициента трансформации	6	0,5	ПК-2.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1
6.4	Пр	Проверка полярности групп соединения обмоток силовых трансформаторов	6	0,5	ПК-2.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1
6.5	Пр	Определение технического состояния трансформатора	6	0,5	ПК-2.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1
6.6	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к практическим занятиям	6	10	ПК-2.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2
		Раздел 7. Монтаж кабельных и воздушных линий				
7.1	Лек	Монтаж, кабельных линий электропередачи. Монтаж кабельных муфт. Монтаж воздушных линий электропередачи	6	0,5	ПК-2.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3
7.2	Ср	Изучение лекционного материала	6	10	ПК-2.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.2
		Раздел 8. Эксплуатация и ремонт кабельных и воздушных линий и ресурсосберегающие технологии				
8.1	Лек	Обслуживание и ремонт кабельных и воздушных линий электропередачи. Ресурсосберегающие технологии при монтаже, эксплуатации и ремонте электрических установок. Техника безопасности при выполнении электромонтажных работ	6	0,5	ПК-2.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.2
8.2	Ср	Изучение лекционного материала	6	10	ПК-2.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.2
8.3	КРКК	Консультации по темам дисциплины	6	4	ПК-2.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.2
8.4	Ср	Выполнение контрольной работы	6	12	ПК-2.1	Л1.1 Л2.1 Л3.2
8.5	КРКК	Подготовка к сдаче зачета и сдача зачета	6	2	ПК-2.1	Л1.1 Л2.1 Л3.2

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
В ходе обучения применяются следующие образовательные технологии:

6.1	Лекция	Является основным видом учебных занятий, составляет основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий: дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины; стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.
6.2	Практическое занятие	Вид учебного занятия, на котором преподаватель организует детальное рассмотрение студентами отдельных теоретических положений учебной дисциплины и формирует умение их практического применения путем индивидуального решения студентом поставленных задач или выполнения сформулированных заданий.
6.3	Самостоятельная работа обучающихся	Направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.
6.4	Консультация	Является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов). Консультация проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и может носить как индивидуальный, так и групповой характер.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

7.1. Контрольные вопросы для проведения текущего контроля успеваемости

1. Монтаж самонесущих проводов
2. Сушка электрических машин
3. Электромонтажные крепежные изделия.
4. Оконцевание и соединение алюминиевых жил проводов и кабелей.
5. Оконцевание и соединение медных жил проводов и кабелей.
6. Назначение заземляющих устройств.
7. Кривая распределения потенциала в зависимости от расстояния до заземления.
8. Заземляющие устройства. Общие положения.
9. Заземлители. Искусственные заземлители.
10. Монтаж заземлителей.
11. Монтаж заземляющих и нулевых защитных проводников.
12. Ревизии и регулировка электрических машин и аппаратов.
13. Разметки мест под монтаж электрических машин. Способы крепления ЭМ к строительным конструкциям.
14. Подготовительные работы при монтаже электрических машин.
15. Монтаж электрических машин небольшой мощности.
16. Монтаж крупных электрических машин.
17. Перекатка, размещение на трассе и рытье траншей.
18. Подготовка траншей и прокладка кабеля в них.
19. Пересечения, сближения кабелей и их расположение в траншеях и засыпка.
20. Способы бестраншейной прокладки кабелей.
21. Прокладка кабелей в производственных помещениях.
22. Прокладка кабелей в коробах, на тросах, в кабельных сооружениях
23. Состав работ и структура электромонтажных организаций.
24. Техническая документация при производстве электромонтажных работ.
25. Общие условия производства электромонтажных работ.
26. Организация ЭМР в две стадии.
27. Проект производства работ (ППР).
28. Формы производственных документов по подготовке производства.
29. Приемка строительной части объекта под монтаж.
30. Сетевое планирование и управление ЭМР. Сетевой график.
31. Конструкционные материалы для ЭМР.
32. Электроизоляционные материалы. Лаки и краски.
33. Монтаж аппаратов управления ЭМ.
34. Общие требования к монтажу электропроводок.
35. Открытые электропроводки.
36. Заготовка, проходы через стены электропроводок.
37. Прокладка плоских проводов электропроводок.
38. Тросовые электропроводки.
39. Монтаж открытых электропроводок.
40. Монтаж скрытых электропроводок.
41. Монтаж электропроводок в каналах строительных конструкций.
42. Монтаж электропроводок в каналах крупнопанельных жилых домов.
43. Монтаж электропроводок в трубах.
44. Общие требования к прокладке кабельных трасс.
45. Технология погрузки, транспортировки, выгрузки и перемещения барабанов с кабелями.

46. Сопряжения электродвигателя с рабочими механизмами и их выверка (приспособления).
47. Прокладка кабелей в блоках и по эстакадам.
48. Прокладка кабелей при низких температурах.
49. Маркировка кабельных линий
50. Оконцевание и соединение жил проводов (опрессовка, пайка, сварка)
51. Заземление и меры безопасности в установках электрического освещения
52. Монтаж комплектных электроприводов
53. Эксплуатация трансформаторного масла и его регенерация
54. Защита электрических двигателей при аварийных режимах
55. Ремонт пусковой, защитной и регулирующей аппаратуры
56. Ремонт распределительных устройств

7.2. Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

1. Состав работ и структура электромонтажных организаций.
2. Техническая документация при производстве электромонтажных работ.
3. Общие условия производства электромонтажных работ.
4. Организация ЭМР в виде стадии.
5. Проект производства работ (ППР).
6. Формы производственных документов по подготовке производства.
7. Приемка строительной части объекта под монтаж.
8. Сетевое планирование и управление ЭМР. Сетевой график.
9. Конструкционные материалы для ЭМР.
10. Электроизоляционные материалы. Лаки и краски.
11. Электромонтажные крепежные изделия.
12. Оконцевание и соединение алюминиевых жил проводов и кабелей.
13. Оконцевание и соединение медных жил проводов и кабелей.
14. Назначение заземляющих устройств.
15. Кривая распределения потенциала в зависимости от расстояния до заземления.
16. Заземляющие устройства. Общие положения.
17. Заземлители. Искусственные заземлители.
18. Монтаж заземлителей.
19. Монтаж заземляющих и нулевых защитных проводников.
20. Ревизии и регулировка электрических машин и аппаратов.
21. Разметки мест под монтаж электрических машин. Способы крепления ЭМ к строительным конструкциям.
22. Подготовительные работы при монтаже электрических машин.
23. Монтаж электрических машин небольшой мощности.
24. Монтаж крупных электрических машин.
25. Сопряжения электродвигателя с рабочими механизмами и их выверка (приспособления).
26. Сушка электрических машин.
27. Монтаж аппаратов управления ЭМ.
28. Общие требования к монтажу электропроводок.
29. Открытые электропроводки.
30. Заготовка, проходы через стены электропроводок.
31. Прокладка плоских проводов электропроводок.
32. Тросовые электропроводки.
33. Монтаж открытых электропроводок.
34. Монтаж скрытых электропроводок.
35. Монтаж электропроводок в каналах строительных конструкций.
36. Монтаж электропроводок в каналах крупнопанельных жилых домов.
37. Монтаж электропроводок в трубах.
38. Общие требования к прокладке кабельных трасс.
39. Технология погрузки, транспортировки, выгрузки и перемещения барабанов с кабелями.
40. Перекатка, размещение на трассе и рытье траншей.
41. Подготовка траншей и прокладка кабеля в них.
42. Пересечения, сближения кабелей и их расположение в траншеях и засыпка.
43. Способы бестраншейной прокладки кабелей.
44. Прокладка кабелей в производственных помещениях.
45. Прокладка кабелей в коробах, на тросах, в кабельных сооружениях.
46. Прокладка кабелей в блоках и по эстакадам.
47. Прокладка кабелей при низких температурах.
48. Маркировка кабельных линий.

7.3. Тематика письменных работ

Тематика индивидуального задания связана с самостоятельным выполнением расчетной работы по темам дисциплины, которые рассматриваются на лекциях, практических занятиях, а также изучаются студентом самостоятельно.

7.4. Критерии оценивания

Зачет

Текущий контроль знаний обучающегося осуществляется по результатам выполнения и защиты практических работ и текущих опросов на лекциях.
Защита практических работ проводится в виде собеседования. Выполнение всех практических работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины, является обязательным.
Необходимое условие для допуска к зачету: выполнение, предоставление и защита отчётов по всем практическим работам, предусмотренным рабочей программой дисциплины.
По результатам зачета обучающемуся выставляются следующие оценки:
«Зачтено» - обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос; все предусмотренные программой обучения задания выполнены, качество их выполнения удовлетворительное;
«Не зачтено» - обучающийся не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы; выполнены не все предусмотренные программой обучения задания, либо качество их выполнения неудовлетворительное.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1. Рекомендуемая литература

Л3.1	Чурсинов В. И., Сечина М. В. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине "Монтаж и эксплуатация электрооборудования" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" направленность (профиль) "Электроснабжение" всех форм обучения. - Донецк: ДонНТУ, 2023. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/24/m9367.pdf
Л3.2	Чурсинов В. И., Сечина М. В. Методические рекомендации к самостоятельной работе по дисциплине "Монтаж и эксплуатация электрооборудования" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" направленность (профиль) "Электроснабжение" всех форм обучения. - Донецк: ДонНТУ, 2023. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/24/m9368.pdf
Л2.1	Козлов, А. Н., Козлов, В. А., Ротачева, А. Г. Эксплуатация электрических сетей и систем электроснабжения [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Благовещенск: Амурский государственный университет, 2017. - 145 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/103936.html
Л1.1	Суворин, А. В. Монтаж и эксплуатация электрооборудования систем электроснабжения [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2018. - 400 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/84254.html
Л2.2	Родыгина, С. В. Проектирование и эксплуатация систем электроснабжения. От теории к практике [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2018. - 100 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/91686.html
Л2.3	Горемыкин, С. А., Ситников, Н. В. Монтаж и эксплуатация электрооборудования [Электронный ресурс]:практикум. - Воронеж: Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020. - 94 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/108196.html
Л1.2	Бойчук, В. С., Куксин, А. В. Эксплуатация электроэнергетических систем [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2022. - 196 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/124139.html

8.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

8.3.1	OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0, Grub loader for ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3, Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) - лицензия GNU GPL

8.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

8.4.1	ЭБС IPR SMART
8.4.2	ЭБС ДОННТУ

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

9.1	Аудитория 8.404 - Учебная лаборатория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, лабораторных и практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : ноутбук, мультимедийный проектор, механизированный экран, доска аудиторная, кафедра,учебно-наглядные пособия, стенды лабораторные, парты 2-х местные, стол аудиторный, стулья аудиторные, демонстрационное и действующее оборудование: вольтметры; амперметры; ваттметры; ключи управления; фазометры; приборы учета электрической энергии; включающиеся часы; самопишущие приборы; автоматические выключатели; двигатель-генераторы; трансформаторы тока; трансформаторы напряжения; пускатели; фазометр лабораторный; автотрансформатор; контакторы; реле
9.2	Аудитория 2.138 - Читальный зал Научно-технической библиотеки – помещение для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации : Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДонНТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPR SMART), а

	также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 67DDD7B808F801BCE954ABD11F939A51
Владелец: КАРАКОЗОВ АРТУР АРКАДЬЕВИЧ

Действителен: с 15.05.2023 до 07.08.2024

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор

А. А. Каракозов

Б1.В.06 Основы релейной защиты и автоматизации энергосистем

рабочая программа дисциплины (модуля)

Кафедра: **Электрические станции**

Направление подготовки: **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Направленность (профиль) / специализация: **Электроснабжение**

Уровень высшего образования: **Бакалавриат**

Форма обучения: **заочная**

Общая трудоемкость: **5 з.е.**

Составитель(и):

Ткаченко С.Н.

Донецк, 2024 г.

Рабочая программа дисциплины «Основы релейной защиты и автоматизации энергосистем»

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) / специализация «Электроснабжение» для 2024 года приёма.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
Цель:	Формирование знаний, умений и представлений в области теории и практики применения систем релейной защиты и автоматики
Задачи:	
1.1	Изучение вопросов функционирования и принципов построения устройств и систем релейной защиты и автоматизации объектов электроэнергетических систем.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
2.1	Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана.
2.2	**Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):**
2.2.1	Физика
2.2.2	Электрические аппараты
2.2.3	Электротехнические материалы
2.2.4	Электрические системы и сети
2.2.5	Электромагнитные переходные процессы
2.2.6	Современные пакеты прикладных программ
2.2.7	Математические задачи электроэнергетики
2.2.8	Технология производства электроэнергии
2.2.9	Электрические машины
2.2.10	Теоретические основы электротехники
2.2.11	Электрические и компьютерные измерения
2.3	**Дисциплины (модули), практики и ГИА, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.3.1	
2.3.2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.3.3	Преддипломная практика

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ПК-1 : Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности
ПК-1.5 : Демонстрирует владение экспериментальными и расчетными методами для определения параметров электроэнергетических устройств и элект-роустановок, электроэнергетических сетей и систем, систем электроснабжения, релейной защиты и автоматики.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	особенности аварийных и анормальных режимов работы в электроэнергетических системах различных классов напряжений; назначение, элементную базу, функциональные части и органы, основные принципы действия устройств и систем релейной защиты и автоматики, функции, свойства и требования, предъявляемые к её устройствам; особенности исполнения защиты и автоматики кабельных и воздушных линий электропередач, элементов электрических станций и подстанций, потребителей электроэнергии; схемы релейной защиты на основе аппаратных функциональных элементов; из-мерительные системы синусоидальных напряжений и токов, применяемые в устройствах релейной защиты и автоматики; достижения научно-технического прогресса в области релейной защиты и автоматики, перспективы её развития и совершенствования; способы согласования действия токовой защиты и устройств автоматики; во -просы микропроцессорных систем релейной защиты и автоматики объектов электрических станций и энергосистем.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	анализировать научную и техническую литературу по тематике исследования; понимать и составлять схемы релейной защиты для энергообъектов (элементов) электрических станций и других элементов электроэнергетических систем.
3.3	**Владеть:**

3.3.1	владеть методами выбора и обоснования релейной защиты электроэнергетических объектов, а также расчёта параметров их срабатывания, владеть методами выбора измерительных трансформаторов тока и напряжения, владеть методами проверки работоспособности устройств релейной защиты.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ВИДЫ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

4.1 Распределение часов, отведенных на изучение дисциплины по видам занятий и семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	9 (5.1)		Итого	
Недель	17 4/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	6	6	6	6
Лабораторные	4	4	4	4
Практические	2	2	2	2
Контактная работа (консультации и контроль)	8	8	8	8
Итого ауд.	12	12	12	12
Контактная работа	20	20	20	20
Сам. работа	124	124	124	124
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	180	180	180	180

4.2. Виды контроля

экзамен 9 сем.

4.3. Наличие курсового проекта (работы)

Курсовая работа 9 сем.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература
		Раздел 1. Назначение релейной защиты и автоматики				
1.1	Лек	Назначение релейной защиты и автоматики	9	0	ПК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4
1.2	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к лабораторным и практическим работам.	9	8	ПК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4
		Раздел 2. Основные принципы построения релейной защиты и автоматики				
2.1	Лек	Принцип построения релейной защиты. Понятие пусковых органов и логической части. Понятие основных и резервных защит. Функции релейной защиты. Требования к релейной защите. Краткие сведения о автоматических выключателях и схемах их управления. Источники оперативного тока.	9	1	ПК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4
2.2	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к лабораторным и практическим работам.	9	8	ПК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4
		Раздел 3. Основные виды повреждений и анормальных режимов работы в электроустановках				
3.1	Лек	Понятие нормального, анормального и аварийного режимов работы. Особенности анормальных режимов работы. Классификация и особенности коротких замыканий (КЗ) в электроустановках.	9	0	ПК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4
3.2	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к лабораторным и практическим работам.	9	8	ПК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4
		Раздел 4. Токовая отсечка от междуфазных коротких замыканий				

4.1	Лек	Основные принципы построения защит с относительной селективностью. Принцип действия токовых отсечек (ТО) мгновенного действия. ТО с выдержкой времени.	9	1	ПК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4
4.2	Лаб	Исследование вспомогательных реле: времени, промежуточных, указательных.	9	1	ПК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1
4.3	Пр	Определение тока срабатывания токовой отсечки и расчёт коэффициента чувствительности. Определение зоны действия токовой отсечки.	9	0	ПК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4
4.4	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к лабораторным и практическим работам.	9	8	ПК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4
		Раздел 5. Максимальная токовая защита (МТЗ) от междуфазных коротких замыканий. Ступенчатая токовая защита (СТЗ)				
5.1	Лек	Основные принципы построения защит с относительной селективностью. Принцип действия токовых отсечек (ТО) мгновенного действия. ТО с выдержкой времени.	9	1	ПК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4
5.2	Лаб	Исследование реле направления мощности.	9	1	ПК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1
5.3	Пр	Определение тока и времени срабатывания МТЗ. Определение коэффициента чувствительности МТЗ	9	0	ПК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4
5.4	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к лабораторным и практическим работам.	9	8	ПК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4
		Раздел 6. Направленная токовая защита				
6.1	Лек	Понятие, принцип действия и обоснование необходимости установки направленных токовых защит (НТЗ). Схемы включения реле направления мощности. Требования к схемам включения. Выбор уставок НТЗ. Токовые направленные отсечки.	9	1	ПК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4
6.2	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к лабораторным и практическим работам.	9	5	ПК-1.5	Л1.1 Л1.2
6.3	Пр	Проверка трансформаторов тока на 10% погрешность.	9	0	ПК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4
		Раздел 7. Защиты от замыканий на землю в сетях с глухозаземленной и эффективно заземленной нейтралью				
7.1	Лек	Общие сведения и специфика защит от замыканий на землю в сетях с глухозаземленной и эффективно заземленной. Токовые отсечки нулевой последовательности. Токовые направленные отсечки нулевой последовательности (НП). МТЗ НП. Выбор параметров срабатывания МТЗ НП. Токовая направленная защита НП. Ступенчатая токовая защита НП.	9	1	ПК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4
7.2	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к лабораторным и практическим работам.	9	8	ПК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4
		Раздел 8. Защиты от замыканий на землю в сетях с изолированной и компенсированной нейтралью				
8.1	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к лабораторным и практическим работам.	9	6	ПК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4
8.2	Лаб	Исследование максимальной направленной токовой защиты от междуфазных коротких замыканий.	9	1	ПК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1
8.3	Лаб	Исследование токовой защиты от замыканий на землю с использованием статического реле типа РТЗ-51, применяемой в сетях с изолированной нейтралью.	9	1	ПК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1

		Раздел 9. Дистанционная защита				
9.1	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к лабораторным и практическим работам.	9	6	ПК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4
9.2	Пр	Определение сопротивления срабатывания дистанционной защиты.	9	1	ПК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4
		Раздел 10. Продольная дифференциальная токовая защита				
10.1	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к лабораторным и практическим работам.	9	7	ПК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4
		Раздел 11. Поперечная дифференциальная защита				
11.1	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к лабораторным и практическим работам.	9	5	ПК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4
		Раздел 12. Релейная защита и автоматика силовых трансформаторов и автотрансформаторов				
12.1	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к лабораторным и практическим работам.	9	5	ПК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4
		Раздел 13. Релейная защита синхронных генераторов переменного тока. Особенности выполнения релейной защиты блоков генератор-трансформатор				
13.1	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к лабораторным и практическим работам.	9	5	ПК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4
		Раздел 14. Релейная защита синхронных и асинхронных электродвигателей				
14.1	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к лабораторным и практическим работам.	9	6	ПК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4
		Раздел 15. Особенности выполнения защит блоков линия-трансформатор. Высокочастотные защиты. Дифференциально-фазная защита				
15.1	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к лабораторным и практическим работам.	9	6	ПК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4
		Раздел 16. Устройство резервирования при отказе выключателя (УРОВ). Защита сборных шин. Устройство АВР и АЧР				
16.1	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к лабораторным и практическим работам.	9	6	ПК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4
		Раздел 17. Релейная защита и автоматика системы собственных нужд электростанций и подстанций				
17.1	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к лабораторным и практическим работам.	9	6	ПК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4
		Раздел 18. Принципы построения и особенности микропроцессорных систем релейной защиты и автоматики				
18.1	Лек	Принцип действия и конструктивные особенности микропроцессорных систем релейной защиты и автоматики. Специфика настройки (наладки) цифровых терминалов. Управление и связь. Система цифровой регистрации аварийных ситуаций (РАС).	9	1	ПК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4
18.2	Пр	Определения тока срабатывания токовой отсечки и защиты от перегрузки асинхронных электродвигателей.	9	0	ПК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4
18.3	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к лабораторным и практическим работам.	9	5	ПК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4

18.4	Пр	Расчёт дифференциальной защиты трансформатора и генератора с использованием реле ДЗТ-11.	9	1	ПК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4
		Раздел 19. Особенности построения и функционирования систем релейной защиты и автоматики в энергосистемах с большой долей возобновляемых источников энергии концепции Smart Grid.				
19.1	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к лабораторным и практическим работам.	9	8	ПК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4
19.2	КРКК	Консультации по темам дисциплины, подготовка к сдаче и сдача зачёта по дисциплине.	9	8	ПК-1.5	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются следующие образовательные технологии:

6.1	Лекция	Является основным видом учебных занятий, составляет основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий: дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины; стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.
6.2	Практическое занятие	Вид учебного занятия, на котором преподаватель организует детальное рассмотрение студентами отдельных теоретических положений учебной дисциплины и формирует умение их практического применения путем индивидуального решения студентом поставленных задач или выполнения сформулированных заданий.
6.3	Лабораторная работа	Вид учебного занятия, на котором студент под руководством преподавателя после предварительного изучения соответствующей методики лично проводит натурные или имитационные эксперименты или исследования с целью практического подтверждения отдельных теоретических положений учебной дисциплины, приобретает умения работать с лабораторным оборудованием и измерительными приборами.
6.4	Консультация	Является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов). Консультация проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и может носить как индивидуальный, так и групповой характер.
6.5	Самостоятельная работа обучающихся	Направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.
6.6	Выполнение курсовой работы	Имеет целью закрепление, углубление и обобщение знаний, полученных при изучении дисциплины, позволяет обучающимся развить навыки научного поиска

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

7.1. Контрольные вопросы для проведения текущего контроля успеваемости

Тема 1: "Назначение релейной защиты и автоматики"
1. Каково назначение релейной защиты?
2. Кто является изобретателем электромагнитного реле?
3. Какие типы реле применяются в современных системах релейной защиты и автоматики?
4. Каким образом и согласно каких нормативных документов выполняется графическое обозначение реле на схемах?

Тема 2: "Основные принципы построения релейной защиты и автоматики"
1. Назовите основные функциональные структурные блоки релейной защиты.
2. Что такое пусковой орган РЗиА?
3. Каким образом пусковыми органами производиться измерение в масштабе реального времени параметров текущего режима (токов, напряжений, мощности и др.)?
4. В чём заключается принцип действия и каковы конструктивные особенности измерительных трансформаторов тока?
5. В чём заключается принцип действия и каковы конструктивные особенности измерительных трансформаторов напряжения?
6. Зачем необходима логическая часть РЗиА?
4. Каковы основные функции РЗиА?
5. Какие требования предъявляются к релейной защите?
6. Как организовано питание цепей РЗиА?
7. Как устроена схема управления автоматическим выключателем?

8. Каково назначение и в чём заключается принцип действия пакетного выключателя?
Тема 3: "Основные виды повреждений и анормальных режимов работы в электроустановках"
1. Что подразумевается под режимом работы электроустановок?
2. Особенности режима работы нейтралей силовых трансформаторов.
3. Какие режимы работы относятся к анормальным, и как они влияют на работу электрооборудования и электроэнергетической системы в целом?
4. Что собой представляют аварийные режимы работы? Классификация, причины появления, требования к скорости отключения.
5. Классификация коротких замыканий и способы их идентификации.
6. Причины появления и особенности однофазных замыканий на землю в сетях с изолированной и компенсированной нейтралями?
7. Причины появления и особенности двойных замыканий на землю в сетях с изолированной и компенсированной нейтралями?
Тема 4: "Токовая отсечка от междуфазных коротких замыканий"
1. Что представляют собой защиты с относительной селективностью?
2. В чём заключается принцип действия токовой отсечки?
3. В чём заключается особенность токовой отсечки мгновенного действия?
4. Каким образом осуществляется оценка чувствительности токовой отсечки мгновенного действия?
5. В чём заключается особенность токовой отсечки с выдержкой времени?
6. Каким образом осуществляется оценка чувствительности токовой отсечки с выдержкой времени.
7. Какие недостатки присущи токовым отсечкам, как мгновенного действия, так и выполняющихся с выдержкой времени?
Тема 5: "Максимальная токовая защита (МТЗ) от междуфазных коротких замыканий. Ступенчатая токовая защита (СТЗ)"
1. Что представляет собой максимальная токовая защита и для защиты от каких видов повреждений она применяется?
2. Каковы особенности выполнения схем включения пусковых органов МТЗ?
3. От чего отстраивается ток срабатывания МТЗ?
4. Каким образом рассчитать ток срабатывания токовых реле пусковых органов МТЗ?
5. Каким образом осуществляется оценка чувствительности МТЗ?
6. Каким образом повысить чувствительность МТЗ?
7. Что такое МТЗ с комбинированным пуском по напряжению?
8. В чём заключаются особенности построения и формирования зон действия ступенчатой токовой защиты?
Тема 6: "Направленная токовая защита"
1. Что представляет собой направленная токовая защита, и в каких случаях применяется?
2. Что на практике представляет собой орган направления мощности?
3. Каковы особенности схем направленных токовых защит, применяемых на практике?
4. Каким образом производится настройка реле направления мощности?
5. Что такое угол максимальной чувствительности реле направления мощности?
6. Какие недостатки присущи НТЗ, и какие существуют способы их устранения?
7. Что такое направленная токовая отсечка и в каких случаях она применяется?
Тема 7: "Защиты от замыканий на землю в сетях с глухозаземленной и эффективно заземленной нейтралью"
1. Особенности реализации и функционирования защит от замыканий на землю в сетях с глухозаземленной нейтралью.
2. Как рассчитать первичный и вторичный токи срабатывания токовой отсечки нулевой последовательности?
3. Каковы особенности реализации токовых направленных отсечек нулевой последовательности?
4. Каковы особенности реализации МТЗ нулевой последовательности?
5. Как рассчитать первичный и вторичный токи срабатывания МТЗ нулевой последовательности?
6. Каковы особенности реализации ступенчатой токовой защиты нулевой последовательности?
7. В каких случаях применяется в качестве второй степени токовая отсечка НП с выдержкой времени?
8. Как производится оценка чувствительности всех ступеней ступенчатой токовой защиты нулевой последовательности?
Тема 8: "Защиты от замыканий на землю в сетях с изолированной и компенсированной нейтралью"
1. Каковы особенности переходных процессов при однофазных замыканиях на землю (ОЗЗ) в сетях с изолированной и компенсированной нейтралью, и в чём заключается их опасность для электрооборудования?
2. Какое время разрешается не отключать возникшее в сети ОЗЗ согласно нормам ПУЭ?
3. Каковы особенности устройства и принципа действия неселективной защиты от замыканий на землю?
4. Каковы конструктивные особенности и принцип действия трансформаторов тока нулевой последовательности?
5. В чём заключается принцип действия устройства селективной сигнализации на землю?
6. В чём заключается принцип и специфик и реализации токовые защит, реагирующих на ёмкостной ток сети и на искусственно созданные токи нулевой последовательности?
7. Как рассчитать вторичный ток срабатывания токовой защиты от ОЗЗ?
8. Как выбирается выдержка времени токовых реле защиты от ОЗЗ?
9. Как оценивается чувствительность токовой защиты от ОЗЗ?
10. В каких случаях применяется направленная защита от ОЗЗ и в чём заключаются особенности её реализации?
Тема 9: "Дистанционная защита"
1. В чём заключается принцип действия дистанционной защиты, и в каких случаях согласно ПУЭ её необходимо применять?

2. Какие существуют характеристики выдержки времени дистанционной защиты (ДЗ), и какие присущие им достоинства и недостатки?
3. Особенности построения и работы упрощённой схемы ДЗ.
4. Что такое процессы качаний в электроэнергетической системе, каковы причины их возникновения и каково влияние их на работу ДЗ?
5. Как устроено и каков принцип работы реле сопротивления?
6. Что такое трансреактор и зачем он используется в реле сопротивления?
7. Поясните особенности характеристик срабатывания современного реле сопротивления.
8. Какие схемы включения реле сопротивления применяются на практике?
9. Как возможно оценить точность работы реле сопротивления?
10. Как рассчитать параметры срабатывания трёхступенчатой ДЗ?
Тема 10: "Продольная дифференциальная токовая защита"
1. В чём заключается принцип действия продольной дифференциальной защиты, и в каких случаях согласно ПУЭ её необходимо применять?
2. К защитам с какой селективностью относиться ПДЗ?
2. В чём заключается принцип действия продольной дифференциальной защиты?
3. Что такое ток небаланса в дифференциальной защите?
4. Возможно ли снизить величину тока небаланса?
5. Как устроено и функционирует дифференциальное реле тока с наличием торможения?
6. Зачем применяются уравнительные обмотки в дифференциальных реле тока?
7. Как реализуется на практике и как функционирует ПДЗ воздушных и кабельных линий электропередач?
8. Какова максимальная длина защищаемой ЛЭП при использовании ПДЗ?
Тема 11: "Поперечная дифференциальная защита"
1. В каких случаях согласно ПУЭ следует применять поперечную дифференциальную защиту?
2. В чём заключается принцип действия поперечной дифференциальной защиты параллельных линий электропередач?
3. Реле какого типа используются в качестве пускового органа в поперечной дифференциальной защиты параллельных линий электропередач?
4. От каких факторов отстраивается ток срабатывания поперечной дифференциальной защиты параллельных линий электропередач?
5. Что такое мёртвая зона поперечной дифференциальной защиты параллельных линий электропередач?
6. Возможна ли работа поперечной дифференциальной защиты после отключения одной из параллельных ЛЭП?
7. Как реализована на практике, и как функционирует схема токовой поперечной дифференциальной защиты параллельных ЛЭП, подключённых к шинам подстанции через один общий выключатель?
8. Назначение, принцип действия и особенности исполнения на практике направленной поперечной дифференциальной защиты параллельных ЛЭП.
9. Какого типа реле направления мощности применяются в направленной поперечной дифференциальной защиты параллельных линий электропередач?
10. Что такое зона каскадного действия?
Тема 12: "Релейная защита и автоматика силовых трансформаторов и автотрансформаторов"
1. Особенности нормальных, анормальных и аварийных режимов работы силовых трансформаторов и автотрансформаторов и их влияние на срок эксплуатации и надёжность.
2. Какие требования содержаться в ПУЭ относительно построения РЗиА силовых трансформаторов и автотрансформаторов?
3. Пути реализации продольной дифференциальной защиты силовых трансформаторов и автотрансформаторов.
4. Каким образом осуществляется оценка влияния токов небаланса в ПДЗ трансформаторах и автотрансформаторах?
5. Каким образом рассчитать параметры срабатывания ПДЗ трансформаторов?
6. Зачем и необходимо выравнивать вторичные токи в плечах ПДЗ? Как это выполняется на практике?
7. Особенности реализации и функционирования защиты от перегрузки и МТЗ силовых трансформаторов и автотрансформаторов.
8. Для каких целей применяется газовая защита?
9. В чём заключается принцип действия газового реле на примере реле чашечного типа?
10. Каковы особенности типовых схем РЗиА силовых трансформаторов и автотрансформаторов?
Тема 13: "Релейная защита синхронных генераторов переменного тока. Особенности выполнения релейной защиты блоков генератор-трансформатор"
1. Особенности нормальных, анормальных и аварийных режимов работы синхронных генераторов переменного тока и их влияние на срок эксплуатации и надёжность.
2. Какие требования содержаться в ПУЭ относительно построения РЗиА синхронных генераторов?
3. Каковы особенности путей реализации и расчёта параметров срабатывания продольной дифференциальной защиты синхронных генераторов?
4. Как реализуется на практике и функционирует ПДЗ синхронных генераторов и повышающих блочных трансформаторов электростанций?
5. Каким образом токи небаланса сказываются на работе продольной дифференциальной защиты синхронных генераторов?
6. Особенности реализации, функционирования и расчёт параметров срабатывания поперечной дифференциальной защиты синхронных генераторов.
7. Что такое ток обратной последовательности, причины его появления и опасность для синхронных генераторов?
8. Как устроена защита от перегрузки токами обратной последовательности синхронных генераторов?

9. Особенности дистанционной защиты от внешних симметричных КЗ блока генератор-трансформатор блочной электростанции.
10. В чём заключается принцип действия, особенности функционирования и расчёт параметров срабатывания защиты от ОЗЗ в обмотке статора синхронного генератора?
11. С какой целью на практике устанавливается дополнительная ПДЗ блока генератор-трансформатор?
12. Каковы особенности типовых схем РЗиА блока генератор-трансформатор?
Тема 14: "Релейная защита синхронных и асинхронных электродвигателей"
1. Особенности нормальных, анормальных и аварийных режимов работы синхронных и асинхронных двигателей и их влияние на срок эксплуатации и надёжность.
2. Какие требования содержаться в ПУЭ относительно построения РЗиА автоматики синхронных и асинхронных электродвигателей?
3. Как рассчитать параметры срабатывания токовой отсечки, применяемой на синхронных и асинхронных двигателях?
4. Как рассчитать параметры срабатывания защиты от перегрузки током статора синхронных и асинхронных двигателей?
5. Особенности реализации и расчёта параметров срабатывания продольной дифференциальной защиты автоматики синхронных и асинхронных электродвигателей.
6. Оценка влияния токов небаланса в продольной дифференциальной защите синхронных и асинхронных двигателей.
7. Как рассчитать параметры срабатывания защиты от ОЗЗ присоединения кабель-электродвигатель с использованием статического реле тока типа РТЗ-51?
8. Как реализуется на практике и функционирует защита от асинхронного режима синхронного электродвигателя?
9. Зачем необходима групповая защита минимального напряжения, устанавливаемая на секциях с двигательной нагрузкой?
10. Каковы особенности типовых схем РЗиА синхронных и асинхронных двигателей?
Тема 15: "Особенности выполнения защит блоков линия-трансформатор. Высокочастотные защиты. Дифференциально-фазная защита"
1. Особенности реализации РЗиА блоков линия-трансформатор на постоянном и переменном оперативном токе.
2. Как рассчитать параметры срабатывания комбинированной отсечки по току и напряжению?
3. Как оценить чувствительность комбинированной отсечки по току и напряжению?
4. В каких случаях и для защиты от каких повреждений на практике используется высокочастотная дифференциально-фазная защита (ДФЗ)?
5. Каков принцип действия, достоинства и недостатки ДФЗ?
6. Зачем нужен, и что собой представляет, высокочастотный заградитель?
7. Вызовут ли неправильное срабатывание нарушения в цепях напряжения защит (ДФЗ-2, ДФЗ-201 и др.)?
8. Какие устройства применяются на практике для автоматического контроля исправности высокочастотных каналов?
Тема 16: "Устройство резервирования отказа выключателя (УРОВ). Защита сборных шин. Устройство АВР, АПВ и АЧР"
1. Как устроено устройство резервирования отказа выключателя (УРОВ) и в каких случаях должно быть установлено на энергообъектах?
2. Как устроено и функционирует реле тока типа РТ-40/Р?
3. К какому типу резервирования относится УРОВ?
4. Назначение, принцип действия и реализация на практике устройств автоматического ввода резервного питания (АВР)?
5. На каких объектах необходимо устанавливать АВР?
6. Назначение, принцип действия и реализация на практике устройств автоматического повторного включения (АПВ)?
7. На каких объектах необходимо устанавливать АПВ?
8. Назначение, принцип действия и реализация на практике устройств автоматической частотной разгрузки (АЧР)?
9. В каких узлах электроэнергетической системы необходимо устанавливать устройства АЧР?
10. К какому классу системной автоматики относятся АВР, АПВ и АЧР?
Тема 17: "Релейная защита и автоматика системы собственных нужд электростанций и подстанций"
1. Какие режимы работы имеют место в сети собственных нужд современных электрических станций и подстанций?
2. Какие потребители являются основными в сети собственных нужд современных электрических станций и подстанций?
3. Какие требования предъявляются ПЭУ относительно релейной защиты и автоматика системы собственных нужд электростанций и подстанций?
4. В каких случаях может применятся дистанционная защита в качестве защиты сети собственных нужд электростанций?
5. В чём заключаются причины самозапуска электродвигателей и каково его влияние на работу РЗиА сети собственных нужд?
6. Особенности реализации РЗиА рабочих трансформаторов собственных нужд электростанций.
7. Особенности реализации РЗиА резервных трансформаторов собственных нужд электростанций.
8. Какими устройствами РЗиА обеспечивается защита ошиновки, соединяющей вывода НН рабочего трансформатора собственных нужд и ячейки КРУ основного ввода секции?
Тема 18: "Принципы построения и особенности микропроцессорных систем релейной защиты и автоматики"
1. Принцип действия и конструктивные особенности микропроцессорных систем релейной защиты и автоматики?

2. Каким образом производится наладка цифровых систем РЗиА?
3. Как осуществляется управление и связь при использовании цифровых систем РЗиА?
4. Для чего необходима и как функционирует система РАС?
5. В чём заключается различие процесса расчёта параметров срабатывания при использовании микропроцессорных терминалов и аналоговых устройств, и систем РЗиА?
6. Чем отличается микропроцессорный терминал РЗиА от классического ПЭВМ?
7. Как реализуется функция сигнализации в цифровых терминалах?
8. От чего зависит надёжность микропроцессорных терминалов РЗиА?
Тема 19: "Особенности построения и функционирования систем релейной защиты и автоматики в энергосистемах с большой долей возобновляемых источников энергии концепции Smart Grid"
1. Ключевые особенности энергосистемы с большой долей возобновляемых источников энергии концепции Smart Grid?
2. Что такое функция PMU?
3. Какие возможно выделить этапы цифровизации в электроэнергетике, в том числе в РЗиА?
4. Для чего существует протокол МЭК 61850 и как он связан с РЗиА?
5. Какое место занимают микропроцессорные устройства РЗиА в иерархии управления цифровой подстанции?
7. Каким образом реализуются на практике каналы связи для скоростного обмена информацией между терминалами релейной защиты?
8. Каким образом устройства АСУ ТП и РЗиА синхронизируются в реальном времени?
9. Возможно ли изменить уставку цифровой защиты в процессе работы, и если да, то как это возможно сделать?
10. Возможно ли использовать беспроводные технологии (Wi-Fi и ему подобные) для связи между микропроцессорными терминалами?

7.2. Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

1. Назначение релейной защиты и автоматики. Понятие релейной защиты. Краткие сведения из истории развития РЗиА. Классификация реле, способы изображения.
2. Принцип построения релейной защиты. Понятие пусковых органов и логической части. Понятие основных и резервных защит.
3. Функции релейной защиты. Требования к релейной защите. Краткие сведения о автоматических выключателях и схемах их управления. Источники оперативного тока.
4. Понятие нормального, анормального и аварийного режимов работы. Особенности анормальных режимов работы. Классификация и особенности коротких замыканий (КЗ) в электроустановках.
5. Основные принципы построения защит с относительной селективностью. Принцип действия токовых отсечек (ТО) мгновенного действия. ТО с выдержкой времени.
6. Понятие и принцип действия максимальной токовой защиты (МТЗ) от междуфазных коротких замыканий. Схемы включения пусковых органов МТЗ.
7. Выбор уставок (параметров срабатывания) МТЗ с независимой выдержкой времени. Способы повышения чувствительности МТЗ.
8. Выбор выдержки времени МТЗ. Принцип построения и особенности функционирования ступенчатой токовой защиты (СТЗ).
9. Понятие, принцип действия и обоснование необходимости установки направленных токовых защит (НТЗ). Схемы включения реле направления мощности. Требования к схемам включения. Выбор уставок НТЗ. Токовые направленные отсечки.
10. Общие сведения и специфика защит от замыканий на землю в сетях с глухозаземленной и эффективно заземленной. Токовые отсечки нулевой последовательности. Токовые направленные отсечки нулевой последовательности (НП). МТЗ НП. Выбор параметров срабатывания МТЗ НП.
11. Токовая направленная защита НП. Ступенчатая токовая защита НП.
12. Особенности переходных процессов при однофазном замыкании на землю (ОЗЗ). Основные требования ПУЭ к защите (ОЗЗ). Устройство общей не-селективной сигнализации от замыкания на землю. Устройство селективной сигнализации замыканий на землю в кабельных сетях напряжением 6-10 кВ.
13. Токовые защиты, реагирующие на ёмкостной ток сети и на искусственно созданные токи нулевой последовательности. Способы получения искусственного тока. Токовая защита, реагирующая на полный ток НП. Принцип работы и устройство трансформатора тока нулевой последовательности.
14. Принцип работы и особенности и реле тока нулевой последовательности типа РТЗ-51. Определение параметров срабатывания токовой защиты от ОЗЗ. Проверка чувствительности защиты от ОЗЗ.
15. Направленная защита, реагирующая на ёмкостной ток сети и на искусственно созданные токи НП.
16. Назначение и принцип действия дистанционной защиты (ДЗ). Характеристики выдержки времени ДЗ. Упрощенная схема дистанционной защиты и особенности её работы. Блокировка от нарушения цепей напряжения. Блокировка от качаний.
17. Характеристики срабатывания реле сопротивления. Схемы включения реле сопротивления. Оценка точности работы реле сопротивления. Выбор параметров срабатывания дистанционной защиты. Область применения дистанционных защит на объектах энергосистем.
18. Назначение и классификация дифференциальных защит. Принцип действия продольной дифференциальной защиты (ПДЗ). Токи небаланса в дифференциальной защите. Принципы выполнения ПДЗ линий электропередач. Особенности использования дифференциальных реле с торможением.
19. Назначение и принцип действия поперечной дифференциальной защиты параллельных линий электропередач. Определение параметров срабатывания. Мертвая зона поперечной дифференциальной защиты.

20. Особенности схемы токовой поперечной дифференциальной защиты. Назначение, принцип действия и особенности исполнения направленной попе-речной дифференциальной защиты.
21. Анализ нормальных, анормальных и аварийных режимов работы силовых трансформаторов и автотрансформаторов. Требования ПУЭ относительно релейной защиты и автоматики силовых трансформаторов и автотрансформаторов.
22. Особенности продольной дифференциальной защиты трансформаторов. Обоснование необходимости и меры по выравниванию вторичных токов в плечах ПДЗ. Токи небаланса в дифференциальной защите.
23. Газовая защита. Защита от перегрузки и МТЗ трансформаторов. Схемы РЗ трансформаторов и автотрансформаторов.
24. Анализ нормальных, анормальных и аварийных режимов работы синхронных генераторов переменного тока. Требования ПУЭ относительно релейной защиты и автоматики синхронных генераторов.
25. Особенности продольной дифференциальной защиты синхронных генераторов и повышающих блочных трансформаторов. Токи небаланса в дифференциальной защите. Поперечная дифференциальная защита синхронных генераторов.
26. Защита от перегрузки токами обратной последовательности, дистанционная защита от внешних симметричных КЗ. Защита от ОЗЗ синхронных генераторов. Особенности выполнения и схемы релейной защиты блоков генера-тор-трансформатор.
27. Анализ нормальных, анормальных и аварийных режимов работы синхронных и асинхронных электродвигателей. Требования ПУЭ относительно релейной защиты и автоматики синхронных и асинхронных электродвигателей. Токовая отсечка электродвигателей.
28. Особенности продольной дифференциальной защиты синхронных и асинхронных электродвигателей. Токи небаланса в дифференциальной защите. Защита от перегрузки током статора. Защита от ОЗЗ присоединения кабель-двигатель.
29. Защита от асинхронного режима синхронного электродвигателя. Групповая защита минимального напряжения секции с двигательной нагрузкой. Схемы релейной защиты синхронных и асинхронных электродвигателей.
30. Особенности выполнения защит блоков линия-трансформатор. Анализ особенностей существующих решений.
31. Назначение, принцип действия и особенности исполнения высокочастотной дифференциально-фазной защиты (ДФЗ).
32. Понятие, назначение и принцип действия устройства резервирования отказа выключателя (УРОВ).
33. Принципы построения защиты сборных шин. Понятие дифференциальной защиты шин (ДЗШ). Расчёт параметров срабатывания ДЗШ.
34. Понятие, назначение и принцип действия устройств автоматического ввода резервного питания (АВР), автоматического повторного включения (АПВ) и автоматической частотной разгрузки (АЧР).
35. Анализ режимов работы сети собственных нужд современных электрических станций и подстанций. Требования ПУЭ и особенности релейной защиты и автоматика системы собственных нужд электростанций и подстанций.
36. Принцип действия и конструктивные особенности микропроцессорных систем релейной защиты и автоматики. Специфика настройки (наладки) цифровых терминалов. Управление и связь. Система цифровой регистрации аварийных ситуаций (РАС).
37. Понятие энергосистемы с большой долей возобновляемых источников энергии концепции Smart Grid. Особенности организации каналов связи для скоростного обмена информацией между терминалами релейной защиты в рамках протокола МЭК 61850.
38. Место и роль микропроцессорных терминалов в иерархии управления цифровой подстанции. Понятие адаптивных уставок.

7.3. Тематика письменных работ

Курсовая работа по дисциплине предусмотрена в 7-м семестре и посвящена проектированию релейной защиты и автоматики блока генератор-трансформатор или трансформатора собственных нужд энергоблока ТЭС и двух электродвигателей.

7.4. Критерии оценивания

Текущий контроль знаний обучающегося осуществляется по результатам выполнения и защиты лабораторных и практических работ, текущих опросов на лекциях.
Защита лабораторных и практических работ проводится в виде собеседования. Выполнение всех лабораторных и практических работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины, является обязательным. Необходимое условие для допуска к экзамену: выполнение и защита всех практических и лабораторных работ.
По результатам экзамена обучающемуся выставляются следующие оценки:
«Отлично» - обучающийся в полном объёме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос; безошибочно находит решения заданий, предусмотренных программой обучения; успешно выполнил предусмотренные программой обучения задания;
«Хорошо» - обучающийся хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос; уверенно находит решения заданий, предусмотренных программой обучения; успешно выполнил предусмотренные программой обучения задания;
«Удовлетворительно» - обучающийся поверхностно знает материал основных разделов и тем учебной дисциплины, допускает неточности в ответе на вопрос; затрудняется с нахождением решения некоторых заданий, предусмотренных программой обучения; предусмотренные программой обучения задания выполнены с неточностями;
«Неудовлетворительно» - обучающийся не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы; не умеет находить решения большинства предусмотренных программой обучения заданий; не все задания, предусмотренные программой обучения, выполнены удовлетворительно.

Обучающийся выполняет курсовую работу в соответствии с утвержденным календарным учебным графиком.
Оценка может быть снижена за несоблюдение установленного срока выполнения курсовой работы.
По результатам защиты курсовой работы обучающемуся выставляются следующие оценки:
«Отлично» - обучающийся выполнил курсовую работу полностью в соответствии с заданием, ошибки и неточности не выявлены; при защите курсовой работы демонстрирует высокую теоретическую подготовку; успешно справляется с решением задач, предусмотренных программой учебной дисциплины;
«Хорошо» - обучающийся выполнил курсовую работу с незначительными ошибками и неточностями; при защите курсовой работы / курсового проекта демонстрирует хорошую теоретическую подготовку; хорошо справляется с решением задач, предусмотренных программой учебной дисциплины;
«Удовлетворительно» - обучающийся выполнил курсовую работу с существенными ошибками; при защите курсового проекта демонстрирует слабую теоретическую подготовку; при решении задач, предусмотренных программой учебной дисциплины, допускает неточности, существенные ошибки;
«Неудовлетворительно» - обучающийся не выполнил курсовую работу в соответствии с заданием; не владеет теоретическими знаниями по изучаемой дисциплине; необходимые практические компетенции не сформированы.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1. Рекомендуемая литература

Л2.1	Захаров, О. Г. Надежность цифровых устройств релейной защиты [Электронный ресурс]:показатели. требования. оценки. - Москва: Инфра-Инженерия, 2014. - 128 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/23316.html
Л2.2	Шелушенина, О. Н., Добросотских, И. И., Синельникова, С. Н., Ведерников, А. С. Релейная защита электроэнергетических систем. Принципы выполнения защит. Защиты линий электропередач [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015. - 237 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/90906.html
Л1.1	Богданов, А. В., Бондарев, А. В. Микропроцессорные устройства релейной защиты и автоматизации в электроэнергетических системах [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. - 82 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/69913.html
Л2.3	Андреев, М. В., Рубан, Н. Ю., Гордиенко, И. С., Боровиков, Ю. С., Гусев, А. С., Сулайманов, А. О. Всережимное математическое моделирование релейной защиты электроэнергетических систем [Электронный ресурс]:монография. - Томск: Томский политехнический университет, 2016. - 176 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/83996.html
Л2.4	Малышева, Н. Н. Микропроцессорные релейные защиты. Ч.1 [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Нижневартовск: Нижневартовский государственный университет, 2019. - 95 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/92802.html
Л1.2	Ершов, А. М. Релейная защита в системах электроснабжения напряжением 0,38-110 кВ [Электронный ресурс]:учебное пособие для практических расчетов. - Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2020. - 608 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/98353.html
Л3.1	Ткаченко С. Н., Деркачев С. В. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине "Основы релейной защиты и автоматизации энергосистем":для студентов направления подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" профиля "Электроснабжение". - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2018. - 68 с.

8.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

8.3.1	1. Графический редактор AutoCAD и разработанное в его среде ответственным за курс прикладное программное обеспечение по автоматизации расчётов токов короткого замыкания для нужд релейной защиты и автоматики;
8.3.2	2. Прикладная программа в пакет автоматизации математических расчётов PTC(R) MathCad по расчету уставок срабатывания релейной защиты и автоматики.
8.3.3	OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0, Grub loader for ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3, Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) - лицензия GNU GPL.

8.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

8.4.1	ЭБС IPR SMART
8.4.2	ЭБС ДОННТУ

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

9.1	Аудитория 8.514 - Учебная лаборатория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, практических занятий, лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер, мультимедийный проектор), экран; парты 2-х местные, доска аудиторная, компьютеры, плакаты
9.2	Аудитория 8.515 - Учебная лаборатория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : столы аудиторные, стулья аудиторные, доска аудиторная, лабораторные стенды

9.3	Аудитория 2.138 - Читальный зал Научно-технической библиотеки – помещение для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации : Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДонНТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPR SMART), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 67DDD7B808F801BCE954ABD11F939A51
Владелец: КАРАКОЗОВ АРТУР АРКАДЬЕВИЧ

Действителен: с 15.05.2023 до 07.08.2024

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор

А. А. Каракозов

Б1.В.07 Переходные процессы в системах электроснабжения

рабочая программа дисциплины (модуля)

Кафедра: **Электрические системы**

Направление подготовки: **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Направленность (профиль) / специализация: **Электроснабжение**

Уровень высшего образования: **Бакалавриат**

Форма обучения: **заочная**

Общая трудоемкость: **4 з.е.**

Составитель(и):

Ларин А.М.

Донецк, 2024 г.

Рабочая программа дисциплины «Переходные процессы в системах электроснабжения»

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) / специализация «Электроснабжение» для 2024 года приёма.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
Цель:	Формирование знаний и умений по теоретическим основам, методам и алгоритмам расчетов электромагнитных переходных процессов, возникающих при коротких замыканиях, а так же теории устойчивости функционирования систем электроснабжения в теоретической и практической подготовке бакалавров
Задачи:	
1.1	- понимание физических явлений при протекании электромагнитных и электромеханических переходных процессах;
1.2	- изучение методов количественной оценки режимных параметров при переходных процессах;
1.3	- знакомство со способами управления переходными режимами для ограничения уровней токов коротких замыкания и повышения запасов статической и динамической устойчивости систем электроснабжения.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
2.1	Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана.
2.2	**Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):**
2.2.1	Теория автоматического управления
2.2.2	Промышленная электроника
2.2.3	Электрические машины
2.2.4	Теоретические основы электротехники
2.2.5	Электрические системы и сети
2.3	**Дисциплины (модули), практики и ГИА, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.3.1	Электрооборудование подстанций
2.3.2	Основы релейной защиты и автоматизации энергосистем
2.3.3	Проектирование систем электроснабжения
2.3.4	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-2 : Способен участвовать в эксплуатации объектов профессиональной деятельности

ПК-2.2 : Демонстрирует понимание процессов, происходящих при изменении режимов работы электрических сетей, вызванных запланированными и непредвиденными аварийными ситуациями при эксплуатации систем электроснабжения.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	математические модели элементов энергосистемы; схемы замещения элементов систем электроснабжения и расчет их параметров для электромагнитных и электромеханических переходных процессов в относительных и именованных единицах; методы расчета электромагнитных переходных процессов при симметричных коротких замыканиях; методы расчета переходных процессов, возникающих при однократной поперечной несимметрии; методы расчета переходных процессов, возникающих при однократной продольной несимметрии; методику расчета переходных процессов в сетях с изолированной нейтралью; методику расчета переходных процессов в электроустановках до 1000 В и в сетях постоянного напряжения; методы и средства ограничения токов коротких замыканий и перенапряжений в системах электроснабжения; основные понятия и законы теории устойчивости электрических систем и систем электроснабжения; методы анализа статической и динамической устойчивости
3.2	**Уметь:**

3.2.1	составлять схемы замещения сложных систем электроснабжения в различных переходных режимах, рассчитывать их параметры и осуществлять эквивалентные преобразования; рассчитывать симметричные переходные режимы в сложных системах электроснабжения; рассчитывать несимметричные переходные режимы; анализировать полученные результаты и давать им соответствующую физическую интерпретацию; строить векторные диаграммы и эпюры напряжений; рассчитывать и анализировать переходные режимы в электрических сетях с изолированной нейтралью и в электроустановках до 1000 В; анализировать статическую устойчивость сложных систем электроснабжения и узлов нагрузки; анализировать динамическую устойчивость сложных систем электроснабжения и узлов с двигательной нагрузкой
3.3	**Владеть:**
3.3.1	Владеть:
3.3.2	навыками формирования математических моделей элементов электрической системы; методикой расчета токов симметричных коротких замы-каний; методикой исследования электромагнитных переходных процессов при однократной поперечной и продольной несимметрии; принципами построения векторных диаграмм и эпюр напряжений

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ВИДЫ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

4.1 Распределение часов, отведенных на изучение дисциплины по видам занятий и семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**7 (4.1)**		Итого	
Недель	17 4/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	6	6	6	6
Лабораторные	4	4	4	4
Практические	6	6	6	6
Контактная работа (консультации и контроль)	8	8	8	8
Итого ауд.	16	16	16	16
Контактная работа	24	24	24	24
Сам. работа	84	84	84	84
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	144	144	144	144

4.2. Виды контроля

экзамен 7 сем.

4.3. Наличие курсового проекта (работы)

Курсовая работа 7 сем.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература
		Раздел 1. Введение. Общие сведения об электро-магнитных и электромеханических пере-ходных процессах в СЭС				
1.1	Ср	Основные задачи курса и его связь с другими дисциплинами. Значение дисциплины в решении общих народнохозяйственных задач. Режимы электрических систем. Особенности переходных процессов, причины их возникновения. Значения исследований и расчетов переходных процессов. Виды, причины и последствия коротких замыканий. Назначения расчетов коротких замыканий, расчетные условия. Основные допущения.	7	3	ПК-2.2	Л1.2 Л2.2
		Раздел 2. Общие указания к составлению схем замещения, расчету параметров их элементов и выполнению эквивалентных преобразований.				
2.1	Ср	Определение параметров элементов схемы в абсолютных (именованных) и относительных единицах. Составление расчетной схемы с трансформаторными связями и определение параметров ее элементов. Преобразование схем.	7	3	ПК-2.2	Л1.2 Л2.2

2.2	Пр	Составление расчетных схем замещения в абсолютных и относительных единицах	7	2	ПК-2.2	Л3.3
		Раздел 3. Переходные процессы при трехфазном КЗ в неразветвленной активно-индуктивной цепи.				
3.1	Ср	Трехфазное КЗ в неразветвленной активно-индуктивной цепи, питающейся от идеального источника напряжения с постоянными амплитудой и частотой. Из-менение тока и его составляющих в функции времени. Ударный ток КЗ и условия его возникновения. Приближенный расчет переходного процесса трехфазного КЗ в сложной активно-индуктивной цепи, вычисление эквивалентной постоянной времени апериодической составляющей.	7	3	ПК-2.2	Л1.2 Л2.2
3.2	Лаб	Анализ переходных процессов в простейшей трехфазной цепи	7	2	ПК-2.2	Л3.2
		Раздел 4. Начальный момент внезапного короткого замыкания в системах электроснабже-ния.				
4.1	Лек	Принцип сохранения исходного потокосцепления. Баланс магнитных пото-ков СГ в нормальном режиме и начальный момент трехфазного КЗ. Физические процессы в начальный момент КЗ. Переходные ЭДС и индуктивности СГ. Схема замещения и векторная диаграмма СГ без демпферных обмоток в начальный мо-мент. Сверхпереходные ЭДС и индуктивности СГ. Схема замещения и векторная диаграмма СГ с демпферными обмотками в начальный момент. Определение пе-реходной и сверхпереходной ЭДС из векторной диаграммы доаварийного режима. Характеристика двигателей и обобщенной комплексной нагрузки. Определение начального значения периодической составляющей тока.	7	2	ПК-2.2	Л1.2 Л2.2
4.2	Ср	Определение начального значения периодической со-ставляющей тока трехфазного КЗ	7	4	ПК-2.2	Л3.3
		Раздел 5. Установившийся режим короткого замыкания.				
5.1	Ср	Физическая картина процесса. Определение параметров, характеризующих СГ в установившемся режиме трехфазного КЗ. Схема замещения и векторная диа-грамма. Приближенный учет нагрузки. Расчет токов КЗ при отсутствии автомати-ческого регулирования возбуждения (АРВ). Влияние и учет действия АРВ. Кри-тический ток и критические реактивности. Расчет установившегося тока КЗ в схеме при наличии нескольких источников питания, снабженных АРВ.	7	1	ПК-2.2	Л1.2 Л2.2
5.2	Ср	Расчет тока трехфазного КЗ в установившемся режиме	7	1	ПК-2.2	Л3.3
5.3	Ср	Исследование установившегося режима трехфазного ко-роткого замыкания	7	1	ПК-2.2	Л3.2
		Раздел 6. Переходные процессы при внезапном трехфазном коротком замыкании. Практические методы расчета переходного процесса при трехфазном коротком замыкании в сложных системах электроснабжения.				
6.1	Ср	Физическая картина процесса при трехфазном КЗ на выводах СГ без демп-ферных обмоток. Закономерности изменения во времени тока, напряжения и ЭДС генератора. Свободные составляющие токов и постоянные времени их затухания. Особенности переходных процессов в генераторах с демпферными обмотками.	7	2	ПК-2.2	Л1.2 Л2.2
6.2	Пр	Расчет тока трехфазного КЗ для произвольного момента времени.	7	2		Л3.3
6.3	Лаб	Расчет и анализ режимов трехфазных коротких замыка-ний	7	2	ПК-2.2	Л3.2
6.4	Ср	Исследование влияния АРВ при внезапном трехфазном коротком замыкании	7	2	ПК-2.2	Л3.2
		Раздел 7. Основные положения при исследовании электромагнитных переходных процес-сов в условиях нарушения симметрии системы.				

7.1	Ср	Общие указания относительно исследования несимметричных режимов. Об-разование высших гармоник. Применение метода симметричных составляющих к расчету несимметричных режимов. Система уравнений Кирхгофа при нарушении симметрии. Параметры электрических машин, обобщенной комплексной нагрузки трансформаторов, воздушных и кабельных линий, для токов различных последо-вательностей. Составление схем замещения электрических систем прямой, обрат-ной и нулевой последовательностей. Распределение и трансформация симметрич-ных составляющих токов и напряжений.	7	3	ПК-2.2	Л1.2 Л2.2
		Раздел 8. Однократная поперечная несимметрия.				
8.1	Лек	Однофазное, двухфазное и двухфазное КЗ на землю. Предельные условия не-симметрии. Математические соотношения для расчета токов и напряжений в мес-те несимметричного КЗ. Векторные диаграммы токов и напряжений. Правило эк-вивалентности прямой последовательности. Комплексные расчетные схемы за-мещения. Эпюры напряжений. Сравнение токов различных видов КЗ.	7	2	ПК-2.2	Л1.2 Л2.2
8.2	Ср	Расчет и анализ режимов несимметричных коротких за-мыканий.	7	2	ПК-2.2	Л3.2
8.3	Ср	Исследование распределения симметричных состав-ляющих в электрических системах	7	2	ПК-2.2	Л3.2
		Раздел 9. Практические методы расчетов несимметричных КЗ.				
9.1	Ср	Применение практических методов к расчету несимметричных КЗ в началь-ный момент и в установившемся режиме. Применение метода типовых кривых изменения периодического тока КЗ к расчету переходных процессов при несим-метричных КЗ.	7	5	ПК-2.2	Л1.2 Л2.2
9.2	Пр	Расчет токов несимметричных КЗ для начального и про-извольного момента времени.	7	2	ПК-2.2	Л3.3
		Раздел 10. Однократная продольная несимметрия.				
10.1	Ср	Общие указания. Предельные условия несимметрии. Разрыв одной фазы. Разрыв двух фаз. Математические соотношения для расчета симметричных со-ставных токов и напряжений для места повреждения. Векторные диаграммы то-ков и напряжений. Правило эквивалентности прямой последовательности. Эпюры распределения напряжений отдельных последовательностей.	7	1	ПК-2.2	Л1.2 Л2.2
10.2	Ср	Однократная продольная несимметрия	7	1	ПК-2.2	Л3.3
10.3	Ср	Исследование однократной продольной несимметрии.	7	1	ПК-2.2	Л3.2
		Раздел 11. Простые замыкания на землю в сетях с изолированной или компенсированной нейтралью.				
11.1	Лек	Простое замыкание фазы на землю. Основные математические соотношения. Векторные диаграммы токов и напряжений. Комплексная схема замещения. Ог-раничение тока замыкания на землю. Условия полной компенсации емкостного тока замыкания на землю.	7	1	ПК-2.2	Л1.2 Л2.2
11.2	Ср	Расчет тока простых замыканий на землю в сетях с изо-лированной нейтралью.	7	3	ПК-2.2	Л3.3
		Раздел 12. Короткие замыкания в электроустановках до 1000 В.				
12.1	Лек	Расчет токов в установках до 1кВ. Учет активных и индуктивных сопротив-лений элементов и контактных соединений. Явление теплового спада тока КЗ. Изменение параметров ферромагнитных материалов. Учет батарей статических конденсаторов.	7	1	ПК-2.2	Л1.2 Л2.2
12.2	Ср	Расчет токов КЗ в электроустановках до 1000 В.	7	3	ПК-2.2	Л3.3
		Раздел 13. Способы и средства ограничения и координации уровней токов КЗ в системах электроснабжения.				

13.1	Ср	Выбор схемы электрических соединений электрической системы на стадии проектирования. Использование электрооборудования с повышенным сопротив-лением. Токоограничивающее влияние коммутационного оборудования. Исполь-зование технических средств ограничения токов КЗ.	7	2	ПК-2.2	Л1.2 Л2.2
13.2	Ср	Исследование способов ограничения токов несиммет-ричных коротких замыканий	7	1	ПК-2.2	Л3.2
		Раздел 14. . Общие сведения об электромеханических переходных процессах в системах электроснабжения.				
14.1	Ср	Понятие простейшей, простой и сложной электрической системы. Векторные диаграммы и соотношения между параметрами в простейшей электрической сис-теме. Угловые характеристики мощности простейшей электрической системы. Влияние несимметрии ротора и АРВ на угловые характеристики. Идеальный пре-дел мощности и запас статической устойчивости.	7	3	ПК-2.2	Л1.1 Л2.3
		Раздел 15. Статическая устойчивость. Практические критерии статической устойчивости систем электроснабжения.				
15.1	Ср	Энергетическая трактовка практических критериев. Прямой практический критерий статической устойчивости электрической системы. Косвенные (вторич-ные) практические критерии статической устойчивости. Статические и динамиче-ские характеристики асинхронных и синхронных двигателей. Лавина напряжения (статическая устойчивость нагрузки, опрокидывание двигателей). Основные рас-четные соотношения. Практические критерии статической устойчивости нагруз-ки. Переходные процессы при изменении напряжения и частоты в системах элек-троснабжения.	7	3	ПК-2.2	Л1.1 Л2.3
15.2	Ср	Практические критерии статической устойчивости	7	2	ПК-2.2	Л1.1 Л2.1
		Раздел 16. Динамическая устойчивость. Практические критерии динамической устойчивости систем электроснабжения и узлов с двигательной нагрузкой.				
16.1	Ср	Понятие динамической устойчивости. Основные допущения, принимаемые при анализе динамической устойчивости. Колебание генераторов и энергетиче-ские соотношения при колебаниях, возникающих при больших возмущениях ре-жима. Понятие критериев динамической устойчивости. Метод площадей и выте-кающий из него критерий динамической устойчивости. Применение метода пло-щадей к оценке предельного угла отключения короткого замыкания в условиях простейшей системы. Пуск двигателей. Способы пуска электродвигателей. Само-запуск электродвигателей. Общие сведения о самомозапуске двигателей. Методы расчета самозапуска. Пути обеспечения самозапуска. Внезапные изменения ре-жима в системах электроснабжения. Наброс нагрузки на асинхронные и синхрон-ные двигатели. Сброс напряжения.	7	3	ПК-2.2	Л1.1 Л2.3
16.2	Ср	Практические критерии динамической устойчивости.	7	2	ПК-2.2	Л1.1 Л2.1
		Раздел 17. Курсовое проектирование и консультации				
17.1	Ср	Выполнение курсовой работы	7	27	ПК-2.2	Л3.1
17.2	КРКК		7	8	ПК-2.2	Л3.4

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются следующие образовательные технологии:

6.1	Лекция	Является основным видом учебных занятий, составляет основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий: дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины; стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.
6.2	Практическое занятие	Вид учебного занятия, на котором преподаватель организует детальное рассмотрение студентами отдельных теоретических положений учебной дисциплины и формирует умение их практического применения путем индивидуального решения студентом поставленных задач или выполнения сформулированных заданий.

6.3	Лабораторная работа	Вид учебного занятия, на котором студент под руководством преподавателя после предварительного изучения соответствующей методики лично проводит натурные или имитационные эксперименты или исследования с целью практического подтверждения отдельных теоретических положений учебной дисциплины, приобретает умения работать с лабораторным оборудованием и измерительными приборами.
6.4	Консультация	Является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов). Консультация проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и может носить как индивидуальный, так и групповой характер.
6.5	Самостоятельная работа обучающихся	Направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.
6.6	Выполнение курсовой работы	Имеет целью закрепление, углубление и обобщение знаний, полученных при изучении дисциплины, позволяет обучающимся развить навыки научного поиска

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

7.1. Контрольные вопросы для проведения текущего контроля успеваемости

Раздел 1. Введение. Общие сведения об электромагнитных и электромеханических переходных процессах в системах электроснабжения.

1. Какое замыкание называется коротким?
2. Чем отличается замыкание на землю одной фазы в сети с глухозаземленной нейтралью и изолированной нейтралью?
3. Каковы причины возникновения коротких замыканий?
4. Охарактеризуйте последствия коротких замыканий.
5. Сопоставьте вероятность появления различных видов коротких, замыканий.
6. Какое повреждение называется сложным?
7. Какие допущения принимаются при расчетах коротких замыканий?
8. В каких случаях нельзя пренебрегать при расчетах коротких замыканий активными сопротивлениями элементов сети?

Раздел 2. Общие указания к составлению схем замещения, расчету параметров их элементов и выполнению эквивалентных преобразований.

1. Каковы схемы замещения основных элементов ЭЭС: генераторов, трансформаторов, ЛЭП и др., используемые при расчетах токов КЗ?
2. Как осуществляется точное приведение параметров схем замещения к одной ступени напряжения в именованных единицах?
3. Как осуществляется приближенное приведение параметров схем замещения к одной ступени напряжения в именованных единицах?
4. Как осуществляется точное приведение параметров схем замещения к одной ступени напряжения в относительных единицах?
5. Как осуществляется приближенное приведение параметров схем замещения к одной ступени напряжения в относительных единицах?
6. Как выглядит схема замещения сдвоенного реактора?
7. Как выглядит схема замещения трехобмоточного трансформатора?
8. Как выглядит схема замещения автотрансформатора?
9. Каковы принципы объединения параллельно работающих источников в один эквивалентный?
10. Как выполнить приведение схемы замещения ЭЭС к простейшему виду?
11. Как выбираются базисные условия?
12. Достоинства и недостатки системы относительных единиц.
13. Формулы приведения к базисным условиям сопротивлений основных элементов сети.

Раздел 3. Переходные процессы при трехфазном КЗ в неразветвленной активно-индуктивной цепи.

1. Какая цепь является простейшей?
2. Из каких составляющих состоит полный ток короткого замыкания?
3. Какова физическая реальность составляющих полного тока короткого замыкания?
4. Чем определяется величина тока короткого замыкания в начальный момент времени?
5. Какое значения тока короткого замыкания называется ударным?
6. При каких условиях наступает ударный ток?
7. При каких условиях в практических расчетах определяют ударный ток?
8. Запишите выражение для определения ударного коэффициента.
9. Почему в практических расчетах ударный ток определяется через 0,01с?
10. Определите постоянную времени цепи аналитически и графически.

Раздел 4. Начальный момент внезапного короткого замыкания в системах электроснабжения.

1. Какой принцип положен в основу анализа начального момента КЗ?
2. Как изменяются синхронная ЭДС и ЭДС в воздушном зазоре СМ без демпферных обмоток в момент КЗ?

3. Что такое переходная и сверпереходная ЭДС? Чем они обусловлены? Почему их можно использовать для расчёта начального значения тока КЗ?
4. Существует ли переходная ЭДС до КЗ или она возникает только в момент КЗ?
5. Какие параметры содержит схема замещения СМ без ДО по продольной оси ротора?
6. Какие параметры содержит схема замещения СМ с ДО по продольной оси ротора?
7. Какие параметры содержит схема замещения СМ с ДО по поперечной оси ротора?
8. Как влияют на ток КЗ асинхронные и синхронные двигатели?
9. Что включает в себя понятие обобщённой комплексной нагрузки и каковы значения её параметров в начальный момент КЗ?
10. Как определить сверпереходное сопротивление асихронного двигателя?
11. Можно ли переходную и сверпереходную ЭДС использовать для расчёта установившегося режима?

Раздел 5. Установившийся режим короткого замыкания.

1. Что понимают под установившимся режимом КЗ?
2. Какими параметрами вводится в схему замещения СГ при расчёте тока установившегося КЗ?
3. Охарактеризуйте физическую модель СГ в установившемся режиме.
4. В чем проявляется влияние нагрузки на установившийся ток КЗ в аварийной ветви?
5. Как зависит влияние нагрузки на ток КЗ от величины её мощности?
6. В каких режимах могут работать СМ, снабженные АРВ, при установившемся КЗ?
7. Как влияет АРВ на токи статора, ток возбуждения и напряжение на выводах генератора в установившемся режиме КЗ?
8. Как следует учитывать СГ с АРВ в схеме замещения, если он работает в режиме нормального напряжения или предельного возбуждения?
9. Как в практических расчётах учитывают явнополюсность синхронных генераторов?
10. Что такое критическое сопротивление?
11. Почему при критическом значении сопротивления в зависимостях наблюдается характерный излом?

Раздел 6. Переходные процессы при внезапном трехфазном коротком замыкании. Практические методы расчета переходного процесса при трехфазном коротком замыкании в сложных системах электроснабжения.

1. Какова причина появления в обмотках статора установившегося периодического тока синхронной частоты?
2. Какова причина появления в обмотках статора апериодических токов?
3. Может ли апериодический ток отсутствовать в какой-либо фазе?
4. Какова причина появления в ОВГ апериодического тока?
5. Чем вызвано появление в токе ОВГ периодической составляющей промышленной частоты?
6. Как объяснить появление в обмотке статора СМ при КЗ свободной периодической составляющей тока двойной частоты?
7. От чего зависит величина тока двойной частоты, возникающего в якоре СГ?
8. Почему амплитуда появляющейся при КЗ в цепи обмотки статора периодической составляющей тока и свободная апериодическая составляющая тока в ОВГ затухают с одной и той же постоянной времени?
9. Как влияет внешнее сопротивление на постоянную времени затухания свободного периодического тока синхронной частоты в обмотке якоря?
10. Почему постоянная времени затухания апериодического тока в обмотке статора определяется сопротивлением обратной последовательности?
11. Какие условия должны выполняться при составлении схемы замещения при определении тока в начальный момент времени?
12. Как влияет АРВ на характер изменения периодического тока КЗ?
13. Может ли установившийся ток трехфазного КЗ с учетом действия АРВ превышать начальное значение?
14. В каких случаях на токи КЗ не следует учитывать асинхронные двигатели?
15. Какова сущность метода типовых кривых расчета токов КЗ в произвольный момент времени?
16. В чём состоит практический метод расчёта периодической составляющей тока КЗ с использованием типовых кривых?
17. Какие виды типовых зависимостей предусмотрены ГОСТ для расчёта коротких замыканий?

Раздел 7. Основные положения при исследовании электромагнитных переходных процессов в условиях нарушения симметрии системы.

1. В чем заключается метод симметричных составляющих?
2. Какие допущения принимаются при исследовании несимметричных переходных процессов?
3. Почему расчет несимметричных режимов можно производить для одной фазы?
4. Почему сопротивление обратной последовательности вращающихся машин отличается от сопротивления прямой последовательности?
5. С какой целью определяются граничные условия?
6. Почему сопротивление нулевой последовательности воздушной линии отличается от сопротивления прямой последовательности? В какую сторону?
7. Какие схемы замещения нулевой последовательности имеют трансформаторы с различными группами соединения обмоток?
8. В чем состоит влияние грозозащитного троса на сопротивление нулевой последовательности воздушной линии?
9. Какова особенность составления схемы замещения нулевой последовательности?
10. Как трансформируются токи и напряжения различных последовательностей при различных группах соединения обмоток трансформаторов?

Раздел 8. Однократная поперечная несимметрия.

1. Запишите выражения, характеризующие соотношения токов отдельных последовательностей в месте повреждения

при различных видах КЗ.
2. Запишите выражения, характеризующие соотношения напряжений отдельных последовательностей в месте повреждения при различных видах КЗ.
3. Запишите выражения для определения тока и напряжения прямой последовательности, а также полного тока для различных видов КЗ.
4. Сформулируйте правило эквивалентности прямой последовательности.
5. Запишите математические соотношения, отражающие суть правила эквивалентности прямой последовательности.
Раздел 9. Практические методы расчетов несимметричных КЗ.
1. Как рассчитываются токи и напряжения последовательностей при различных видах несимметричного короткого замыкания?
2. Как определяются дополнительные сопротивления для различных видов несимметричного короткого замыкания?
3. Как найти действующее значение принужденной составляющей полного тока короткого замыкания в начальный момент несимметричного короткого замыкания?
4. Изобразите комплексные схемы замещения при различных видах КЗ.
5. Изобразите эпюры напряжений при различных видах КЗ.
Раздел 10. Однократная продольная несимметрия.
1. Какие параметры являются неизвестными при анализе продольной несимметрии?
1. Запишите выражения, характеризующие соотношения токов отдельных последовательностей при разрыве одной или двух фаз.
2. Запишите выражения, характеризующие соотношения напряжений отдельных последовательностей при разрыве одной или двух фаз.
3. Запишите выражения для определения тока и напряжения прямой последовательности, а также полного тока при разрыве одной или двух фаз.
4. Сформулируйте правило эквивалентности прямой последовательности при продольной несимметрии.
5. Запишите математические соотношения, отражающие суть правила эквивалентности прямой последовательности.
6. Как рассчитываются токи и напряжения последовательностей при различных видах продольной несимметрии?
7. Как определяются дополнительные сопротивления при различных видах продольной несимметрии?
8. Изобразите комплексные схемы замещения при различных видах разрыва фаз.
9. Изобразите эпюры напряжений при различных видах продольной несимметрии.
10. Изобразите векторные диаграммы напряжений слева и справа от места разрыва при различных повреждениях.
Раздел 11. Простые замыкания на землю в сетях с изолированной или компенсированной нейтралью.
1. Чем отличается простое замыкание фазы на землю от однофазного короткого замыкания?
2. Назовите способы ограничения тока простого замыкания на землю.
3. Почему в сетях до 35 кВ не осуществляют глухое заземление нейтрали?
4. Что необходимо предусмотреть для того, чтобы допустить длительный режим с замкнутой фазой на землю в сети с изолированной нейтралью?
5. Почему ПУЭ регламентирует уровни токов замыкания на землю. Каковы максимально допустимые величины токов замыкания в сетях 6 кВ – 35кВ?
Раздел 12. Короткие замыкания в электроустановках до 1000 В.
1. Какие допущения принимаются при расчете тока короткого замыкания в сетях до 1 кВ?
2. В каких случаях можно пренебречь активным сопротивлением?
3. От чего зависит величина сопротивления контактных переходов?
4. Какие виды КЗ рассчитывают в установках до 1кВ?
5. Каким методом рассчитывают токи в произвольный момент времени в установках до 1000 В?
Раздел 13.Способы и средства ограничения и координации уровней токов КЗ в системах электроснабжения.
1. Назовите причины роста уровней токов КЗ в электрических сетях.
2. Какие средства и решения применяются для ограничения токов КЗ?
3. В чём состоит оптимизация режима заземления нейтралей в электрической сети?
4. Что такое координация уровней токов КЗ и параметров электрооборудования?
5. Каковы тенденции изменения уровней токов КЗ в процессе развития системы электроснабжения?
6. Что такое реактирование? Какие существуют способы включения токоограничивающих реакторов?
7. Что такое секционирование? На каких классах напряжения оно обычно применяется?
8. Объясните необходимость ограничения токов КЗ.
9. По каким условиям выбирается сопротивление токоограничивающего реактора?
10. Почему не разрешается разземлять нейтрали автотрансформаторов?
11. Назовите преимущества реакторов и резисторов, которые включаются в нейтрали трансформаторов для ограничения тока однофазных КЗ.
12. Чем ограничивается количество разземлённых нейтралей трансформаторов в системах электроснабжения?
13. Каковы методы оптимизации структуры и параметров электрической сети?
14. В чём особенность методов стационарного и автоматического разделения сети?
15. Какой фактор существенно влияет на уровень однофазных токов КЗ в сети?
16. Какими условиями ограничена возможность изменения режима заземления нейтрали сетей?
17. Какие основные варианты схем подстанций применяются для ограничения токов КЗ?
18. Что относится к специальным техническим средствам ограничения уровней токов КЗ и мощности КЗ?
19. Какие конструктивные особенности силовых трансформаторов позволяют ограничить токи КЗ?
Раздел 14. Общие сведения об электромеханических переходных процессах в системах электроснабжения.
1. Какая электроэнергетическая система является простейшей?
2. Дайте определение электроэнергетической системы, системы электроснабжения и характеристику их элементов.

3. Что называется параметрами режима и параметрами системы?
4. К чему приводит изменение активной и реактивной мощности в системе электроснабжения?
5. По каким признакам различают переходные процессы? Охарактеризуйте малые и большие возмущения.
6. Приведите определение статической, динамической и результирующей устойчивости.
7. Каково условие существования установившегося и устойчивого режима?
8. Что такое угловая характеристика мощности?
9. Как определяются идеальный предел мощности и запас статической устойчивости?

Раздел 15. Статическая устойчивость. Практические критерии статической устойчивости систем электроснабжения.
1. Какие колебания называются малыми?
2. Охарактеризуйте изменения режима, проявившегося в виде сползания.
3. Назовите основные практические критерии.
4. Какова сущность метода малых колебаний?
5. Какие допущения принимаются при линеаризации уравнений переходного процесса?
6. Каково необходимое и достаточное условие устойчивости.
7. В чем заключается критерий Гурвица?
8. Как влияет электрическая удаленность двигателя от шин неизменного напряжения на запас устойчивости?
9. Каковы причины лавины напряжения?
10. Как определяются критические параметры асинхронного двигателя?
11. Каково влияния внешнего сопротивлений между источником питания и асинхронным двигателем на критические параметры?
12. Как определяется критическое напряжения синхронного двигателя и от чего оно зависит?
13. Объясните процесс снижения запаса устойчивости асинхронного двигателя при подключении к его шинам конденсаторной батареи.
14. Как влияет снижение напряжения на запас устойчивости синхронного и асинхронного двигателей?
15. Сформулируйте прямой и косвенные практические критерии СУ. Каким образом производится проверка по этим критериям?

Раздел 16. Динамическая устойчивость. Практические критерии динамической устойчивости систем электроснабжения и узлов с двигательной нагрузкой.
1. Какие допущения принимается при анализе динамической устойчивости?
2. Что является причиной больших возмущений?
3. В чем заключается способ площадей?
4. Каковы энергетические основы правила площадей?
5. Как определяется запас динамической устойчивости?
6. Какие ограничения принимаются при определении предельного времени отключения короткого замыкания?
7. В чем заключается сложность интегрирования уравнения относительного движения ротора?
8. Как выбирается временной интервал при использовании метода последовательных интервалов?
9. Как характеризуются условия пуска двигателей?
10. Изобразите схемы пуска.
11. Как определяется время пуска асинхронного двигателя?
12. Как анализируется влияние наброса нагрузки или сброса напряжения на устойчивость асинхронного и синхронного двигателя?
13. Что такое самозапуск электродвигателей. Каковы его отличия от пуска двигателей.

7.2. Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Теоретическая часть.
1. Что такое ударный ток? Какие условия его возникновения? Векторная диаграмма и осциллограмма для условий возникновения ударного тока.
2. Что такое ударный ток? Какие упрощающие условия принимают для его определения? Векторная диаграмма и осциллограмма для упрощенных условий определения ударного тока.
3. Охарактеризуйте физические процессы, которые возникают в синхронной машине при внезапном трехфазном КЗ на выводах.
4. Установившийся режим КЗ. Физическая картина процесса. Определение параметров, характеризующих СГ в установившемся режиме трехфазного КЗ. Схемы замещения и векторная диаграмма.
5. Влияние и приближенный учет нагрузки в установившемся режиме КЗ. Расчет токов КЗ при отсутствии автоматического регулировании возбуждения.
6. Влияние и учет действия АРВ в установившемся режиме КЗ. Критический ток и критические реактивности. Расчет установившегося тока КЗ в схеме при наличии нескольких источников питания.
7. Принцип сохранения исходного потокосцепления. Баланс магнитных потоков СГ в нормальном режиме и в начальный момент трехфазного КЗ. Физические процессы в начальный момент КЗ.
8. Переходные ЭДС и индуктивности СГ. Схема замещения и векторная диаграмма СГ без демпферных обмоток в начальный момент.
9. Сверхпереходные ЭДС и индуктивности СГ. Схема замещения и векторная диаграмма СГ с демпферными обмотками в начальный момент. Определение переходной и сверхпереходной ЭДС доаварийного режима.
10. Характеристика двигателей и обобщенной комплексной нагрузки. Определение начального значения периодической составляющей тока.
11. Физическая картина процесса при внезапном трехфазном КЗ СГ без демпферных обмоток.
12. Осциллограмма токов в роторе синхронной машины без демпферных обмоток при внезапном КЗ. Причины

возникновения отдельных составляющих.
13. Осциллограмма токов в статоре синхронной машины при внезапном КЗ. Причины возникновения отдельных составляющих.
14. Физические процессы при несимметричных повреждениях синхронной машины и особенности исследования несимметричных режимов.
15. Применение метода симметричных составляющих к анализу переходных процессов при нарушении симметрии.
16. Сопротивления различных элементов токам отдельных последовательностей.
17. Основные математические соотношения, векторные диаграммы токов и напряжений, эпюры напряжений при однофазном КЗ.
18. Основные математические соотношения, векторные диаграммы токов и напряжений, эпюры напряжений при двухфазном на землю КЗ.
19. Основные математические соотношения, векторные диаграммы токов и напряжений, эпюры напряжений при двухфазном КЗ.
20. Основные математические соотношения, векторные диаграммы токов и напряжений, эпюры напряжений при обрыве одной фазы.
21. Основные математические соотношения, векторные диаграммы токов и напряжений, эпюры напряжений при обрыве двух фаз.
22. Простое замыкание фазы на землю
23. Короткие замыкания в установках до 1000 В.
24. Основные математические соотношения, векторная диаграмма напряжений в точке слева от места обрыва одной фазы.
25. Основные математические соотношения, векторная диаграмма напряжений в точке справа от места обрыва одной фазы.
26. Основные математические соотношения, векторная диаграмма напряжений в точке слева от места обрыва двух фаз.
27. Основные математические соотношения, векторная диаграмма напряжений в точке справа от места обрыва двух фаз.
28. Основные математические соотношения, эпюры напряжений при обрыве одной фазы.
29. Основные математические соотношения, эпюры напряжений при обрыве двух фаз.
30. Векторная диаграмма явнополюсного генератора и соотношения между параметрами в простейшей системе.
31. Угловая характеристика мощности простейшей нерегулируемой системы по идеальным условиям.
32. Угловая характеристика мощности простейшей системы по идеальным условиям при наличии АРВ пропорционального типа.
33. Угловая характеристика мощности простейшей системы по идеальным условиям при наличии АРВ сильного действия.
34. Действительный предел мощности простейшей системы.
35. Прямой практический критерий статической устойчивости системы электроснабжения.
36. Косвенные (вторичные) критерии статической устойчивости системы электроснабжения.
37. Характеристики асинхронной нагрузки ( ).
38. Прямой практический критерий статической устойчивости асинхронного двигателя.
39. Характеристики асинхронной нагрузки (Q=f(U)).
40. Лавина напряжения.
41. Влияние батарей статических конденсаторов на статическую устойчивость асинхронных двигателей.
42. Влияние регуляторов возбуждения синхронного генератора на статическую устойчивость асинхронных двигателей.
43 Характеристики асинхронной нагрузки при изменении частоты.
44. Характеристики синхронной нагрузки.
45. Общие вопросы исследования процессов при пуске двигателей. Авто-трансформаторный пуск.
46. Общие вопросы исследования процессов при пуске двигателей. Реакторный пуск.
47. Общие вопросы исследования процессов при пуске двигателей. Прямой пуск.
48. Сброс напряжения на асинхронном двигателе.
49. Сброс напряжения на синхронном двигателе.
50. Наброс мощности на асинхронный двигатель.
51. Наброс мощности на синхронный двигатель.
Практическая часть.
Задача. Определить периодическую составляющую тока несимметричного короткого замыкания в заданный момент времени.

7.3. Тематика письменных работ

Выполнение письменных индивидуальных заданий рабочей программой не предусмотрено

7.4. Критерии оценивания

1) Экзамен

Текущий контроль знаний обучающегося осуществляется по результатам выполнения и защиты лабораторных работ, контрольных заданий и текущих опросов на лекциях.
Защита лабораторных работ и контрольных заданий проводится в виде собеседования. Выполнение всех лабораторных работ и контрольных заданий, предусмотренных рабочей программой дисциплины, является обязательным.

Необходимое условие для допуска к экзамену: выполнение, предоставление и защита отчётов по всем лабораторным работам, предусмотренным рабочей программой дисциплины; выполнение всех контрольных заданий.
По результатам экзамена обучающемуся выставляются следующие оценки:
«Отлично» - обучающийся в полном объёме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос; безошибочно находит решения заданий, предусмотренных программой обучения; успешно выполнил предусмотренные программой обучения задания;
«Хорошо» - обучающийся хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос; уверенно находит решения заданий, предусмотренных программой обучения; успешно выполнил предусмотренные программой обучения задания;
«Удовлетворительно» - обучающийся поверхностно знает материал основных разделов и тем учебной дисциплины, допускает неточности в ответе на вопрос; затрудняется с нахождением решения некоторых заданий, предусмотренных программой обучения; предусмотренные программой обучения задания выполнены с неточностями;
«Неудовлетворительно» - обучающийся не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы; не умеет находить решения большинства предусмотренных программой обучения заданий; не все задания, предусмотренные программой обучения, выполнены удовлетворительно.

2) Курсовая работа / курсовой проект
Обучающийся выполняет курсовую работу / курсовой проект в соответствии с утвержденным календарным учебным графиком. Оценка может быть снижена за несоблюдение установленного срока выполнения курсовой работы / курсового проекта.
По результатам защиты курсовой работы / курсового проекта обучающемуся выставляются следующие оценки:
«Отлично» - обучающийся выполнил курсовую работу / курсовой проект полностью в соответствии с заданием, ошибки и неточности не выявлены; при защите курсовой работы / курсового проекта демонстрирует высокую теоретическую подготовку; успешно справляется с решением задач, предусмотренных программой учебной дисциплины;
«Хорошо» - обучающийся выполнил курсовую работу / курсовой проект с незначительными ошибками и неточностями; при защите курсовой работы / курсового проекта демонстрирует хорошую теоретическую подготовку; хорошо справляется с решением задач, предусмотренных программой учебной дисциплины;
«Удовлетворительно» - обучающийся выполнил курсовую работу / курсовой проект с существенными ошибками; при защите курсового проекта демонстрирует слабую теоретическую подготовку; при решении задач, предусмотренных программой учебной дисциплины, допускает неточности, существенные ошибки;
«Неудовлетворительно» - обучающийся не выполнил курсовую работу / курсовой проект в соответствии с заданием; не владеет теоретическими знаниями по изучаемой дисциплине; необходимые практические компетенции не сформированы.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1. Рекомендуемая литература

Л3.1	Григорьев С. А., Ларин А. М. Методические указания к курсовой расчетной работе по дисциплине "Переходные процессы в системах электроснабжения" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 - Электроэнергетика и электротехника, (профиль подготовки "Электроснабжение") всех форм обучения. - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2021. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/22/m8684.pdf
Л3.2	Ларин А. М., Полковниченко Д. В. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине "Электромагнитные переходные процессы в электрических системах" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для обучающихся направления подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника". - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2020. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/21/m6765.pdf
Л2.1	Армеев, Д. В., Гусев, Е. П., Долгов, А. П., Зырянов, В. М., Левин, В. М., Пушкарева, Л. И., Чебан, В. М., Чекмазов, Э. М. Переходные процессы в электрических системах [Электронный ресурс]:сборник задач. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014. - 331 c. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/45133.html
Л2.2	Кудряков, А. Г., Сазыкин, В. Г. Электромагнитные переходные процессы в электроэнергетических системах [Электронный ресурс]:учебник. - Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. - 263 c. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/70289.html
Л2.3	Цыгулёв, Н. И., Шелест, В. А., Хлебников, В. К. Основы электромеханических переходных процессов в электроэнергетических системах [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Ростов-на-Дону: Донской государственный технический университет, 2018. - 157 c. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/117821.html
Л1.1	Долгов, А. П. Переходные электромеханические процессы электрических систем [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2019. - 236 c. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/99204.html
Л1.2	Ларин, А. М., Полковниченко, Д. В., Гуляева, И. Б. Электромагнитные переходные процессы в электрических системах [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2022. - 268 c. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/124142.html

Л3.3	Ларин А. М., Булгаков А. А. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине "Электромагнитные переходные процессы в электрических системах и системах электроснабжения" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника", (профили подготовки "Электроэнергетические системы и сети", "Электрические станции", "Электроснабжение"). - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2022. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/22/m8607.pdf
Л3.4	Ларин А. М., Григорьев С. А. Методические рекомендации к самостоятельной работе по дисциплине "Переходные процессы в системах электроснабжения" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для обучающихся направления подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника", (профиль подготовки "Электроснабжение"). - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2022. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/22/m8609.pdf
8.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства	
8.3.1	OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0, Grub loader for ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3, Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) - лицензия GNU GPL
8.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	
8.4.1	ЭБС ДОННТУ
8.4.2	ЭБС IPR SMART
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
9.1	Аудитория 8.509а - Учебная лаборатория для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций : тренажер ТЭ2М, столы аудиторные, стулья аудиторные
9.2	Аудитория 8.512а - Дисплейный класс для проведения практических и лабораторных занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций : персональные компьютеры, мультимедийный проектор, экран; столы аудиторные, стулья аудиторные
9.3	Аудитория 8.509а - Учебная лаборатория для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций : тренажер ТЭ2М, столы аудиторные, стулья аудиторные
9.4	Аудитория 2.138 - Читальный зал Научно-технической библиотеки – помещение для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации : Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДонНТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPR SMART), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 67DDD7B808F801BCE954ABD11F939A51
Владелец: КАРАКОЗОВ АРТУР АРКАДЬЕВИЧ

Действителен: с 15.05.2023 до 07.08.2024

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор

А. А. Каракозов

Б1.В.08 Потребители электрической энергии

рабочая программа дисциплины (модуля)

Кафедра: **Электроснабжение промышленных предприятий и городов**

Направление подготовки: **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Направленность (профиль) / специализация: **Электроснабжение**

Уровень высшего образования: **Бакалавриат**

Форма обучения: **заочная**

Общая трудоемкость: **4 з.е.**

Составитель(и):
Якимишина В.В.

Донецк, 2024 г.

Рабочая программа дисциплины «Потребители электрической энергии»

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) / специализация «Электроснабжение» для 2024 года приёма.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
Цель:	Формирование знаний об основных характеристиках приемников электроэнергии промышленных предприятий – систем электропривода, электротехнологических установок и электрического освещения, знакомство с основными видами электропотребителей и производственных процессов, которые происходят с непосредственным преобразованием электрической энергии, изучение режимов этих установок и их влияния на характеристики системы электроснабжения
Задачи:	
1.1	изучение классификации и характеристик электроприемников и потребителей электроэнергии, характерных групп электроприемников и особенностей их режимов работы, графиков электрических нагрузок и их показателей;
1.2	освоение методов определения расчетных электрических нагрузок, расхода электроэнергии, потерь мощности и энергии потребителей

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
2.1	Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана.
2.2	**Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):**
2.2.1	Электротехнические материалы
2.2.2	Физика
2.2.3	Введение в специальность
2.2.4	Теоретические основы электротехники
2.2.5	Электрические машины
2.3	**Дисциплины (модули), практики и ГИА, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.3.1	Проектирование систем электроснабжения
2.3.2	Светотехнические установки и системы
2.3.3	Электроснабжение
2.3.4	Электротехнологические установки и устройства

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ПК-2 : Способен участвовать в эксплуатации объектов профессиональной деятельности
ПК-2.3 : Демонстрирует знание основного электротехнологического оборудования, его конструктивные особенности при выборе и эксплуатации в системах электроснабжения.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	требования, предъявляемые к потребителям электроэнергии;
3.1.2	назначение, устройство, принцип работы и выбора основных типов элементов потребителей электроэнергии;
3.1.3	назначение, структуру, принципы построения и работы основных типов потребителей электроэнергии;
3.1.4	принципы и способы резервирования, обеспечения надежности электроприемников;
3.1.5	способы и средства учета, контроля измерений в системе электроснабжения
3.2	**Уметь:**
3.2.1	рассчитать характеристики электрических режимов электропотребителей;
3.2.2	составить рациональные схемы их электроснабжения и анализировать работу этих схем
3.3	**Владеть:**
3.3.1	навыками расчетов электрических нагрузок на различных ступенях системы электроснабжения предприятия;
3.3.2	навыками расчета требуемых параметров оборудования, как на этапе проектирования, так и при эксплуатации

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ВИДЫ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

4.1 Распределение часов, отведенных на изучение дисциплины по видам занятий и семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
Недель	17 4/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	4	4	4	4
Практические	6	6	6	6
Контактная работа (консультации и контроль)	6	6	6	6
Итого ауд.	10	10	10	10
Контактная работа	16	16	16	16
Сам. работа	92	92	92	92
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	144	144	144	144

4.2. Виды контроля

экзамен 6 сем.

4.3. Наличие курсового проекта (работы)

Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература
		Раздел 1. Общие положения структура потребителей характеристики потребителей электроэнергии				
1.1	Ср	Понятие приемник и потребитель электрической энергии. Виды потребителей электроэнергии. Характеристики потребителей электроэнергии. Основные понятия, характеризующие потребителя ЭЭ: Номинальная (установленная) мощность, род тока, напряжение, частота тока. Понятие бесперебойности электроснабжения. Классификация электроприемников по степени обеспечения бесперебойности электроснабжения	6	8	ПК-2.3	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.3
		Раздел 2. Режимы работы электроприемников				
2.1	Лек	Основные режимы работы, характерные для большинства ЭП промышленных предприятий.	6	1	ПК-2.3	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.3
2.2	Ср	Продолжительный режим. Кратковременный режим. Повторно-кратковременный режим	6	8	ПК-2.3	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.3
2.3	Пр	Характер нагрузки потребителя ЭЭ	6	1	ПК-2.3	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.2 Л3.3
		Раздел 3. Графики электрических нагрузок. Назначение и классификация графиков нагрузок.				
3.1	Лек	Назначение и классификация графиков нагрузок. Индивидуальные и групповые графики электрической нагрузки. Сменные, суточные и годовые графики нагрузок. Годовой график электрических нагрузок по продолжительности.	6	1	ПК-2.3	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.3
3.2	Ср	Индивидуальные графики нагрузки (ИГН): периодические; цикличные; нецикличные; нерегулярные. Графики групповой нагрузки. Периодические графики. Почти периодические графики. Нерегулярные графики. Показатели графиков нагрузки. Номинальная мощность. Средние нагрузки. Среднеквадратичные нагрузки. Максимальные нагрузки. Расчётные нагрузки. Понятие о максимуме средней нагрузки. Условия расчета электрических нагрузок. Коэффициенты, характеризующие графики нагрузки.	6	10	ПК-2.3	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.3

3.3	Пр	Построение суточных графиков активных электрических нагрузок предприятия определенной отрасли производства	6	1	ПК-2.3	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.2 Л3.3
		Раздел 4. Индивидуальные графики нагрузки. Графики групповой нагрузки				
4.1	Ср	Индивидуальные графики нагрузки (ИГН): периодические; цикличные; нецикличные; нерегулярные. Графики групповой нагрузки. Периодические графики. Почти периодические графики. Нерегулярные графики	6	8	ПК-2.3	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.3
		Раздел 5. Показатели графиков нагрузки				
5.1	Лек	Показатели графиков нагрузки. Номинальная мощность. Средние нагрузки. Среднеквадратичные нагрузки. Максимальные нагрузки. Расчётные нагрузки. Понятие о максимуме средней нагрузки.	6	1	ПК-2.3	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.3
5.2	Ср	Условия расчета электрических нагрузок. Характеристики годовых упорядоченных графиков электрических нагрузок по продолжительности. Построение годового упорядоченного графика электрических нагрузок. Число часов использования максимума нагрузки. Время максимальных потерь. Годовое число часов работы промышленного предприятия.	6	8	ПК-2.3	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.3
		Раздел 6. Коэффициенты, характеризующие графики нагрузки				
6.1	Ср	Коэффициенты, характеризующие графики нагрузки Коэффициент использования, коэффициент включения, коэффициент загрузки, коэффициент формы графика, коэффициент максимума графика, коэффициент расчётной нагрузки по активной мощности, эффективное число электроприёмников, коэффициент спроса, коэффициент заполнения графика нагрузок, коэффициент одновремённости максимумов нагрузок.	6	8	ПК-2.3	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.3
		Раздел 7. Потери мощности и энергии в элементах системы электроснабжения				
7.1	Ср	Потери активной мощности в линии переменного трехфазного тока, потери реактивной мощности в линии, потери активной мощности в трансформаторах, реактивные потери мощности в трансформаторе, потери активной и реактивной электроэнергии в линии и трансформаторе. Все виды потерь определяются, используя паспортные данные трансформатора и линии электропередач	6	8	ПК-2.3	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.3
7.2	Пр	Определение потерь активной и реактивной мощности и энергии в трансформаторе за год	6	1	ПК-2.3	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.2 Л3.3
7.3	Пр	Определение потерь активной и реактивной мощности и энергии в линии за год	6	1	ПК-2.3	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.2 Л3.3
		Раздел 8. Методы расчёта электрических нагрузок				
8.1	Лек	Определение расчётной нагрузки по удельному расходу электроэнергии на единицу продукции. Определение расчётной нагрузки по установленной мощности и коэффициенту спроса.	6	1	ПК-2.3	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.3
8.2	Ср	Метод упорядоченных диаграмм. Метод определения электрических нагрузок однофазных эп. Приведение мощностей 3-фазных электроприемников к длительному режиму. Приведение 1-фазных нагрузок к условной 3-фазной мощности. Определение мощности наиболее загруженной фазы	6	10	ПК-2.3	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.3
8.3	Пр	Определение годового потребления активной и реактивной энергии потребителями цеха	6	1	ПК-2.3	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.2 Л3.3
		Раздел 9. Расчет электрических нагрузок на различных ступенях системы электроснабжения				

9.1	Ср	Расчет электрических нагрузок на различных ступенях системы электроснабжения. Уровни электроснабжения в системе электроснабжения промышленного предприятия. Определение расчетной силовой нагрузки на первом уровне электроснабжения. Определение расчетной силовой нагрузки на втором уровне электроснабжения. Определение расчетной силовой нагрузки на третьем уровне электроснабжения	6	10	ПК-2.3	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.3
9.2	Пр	Расчет электрических нагрузок цеха	6	1	ПК-2.3	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.2 Л3.3
		Раздел 10. Характерные приемники электроэнергии				
10.1	Ср	Электродвигатели силовых и общепромышленных установок; электродвигатели производственных станков; осветительные электроустановки; электрические печи и электротермические установки; выпрямительные и преобразовательные установки. Коммунально-бытовые приемники и потребители электроэнергии. Сельскохозяйственные потребители электроэнергии. Потребители электроэнергии электрифицированного транспорта	6	2	ПК-2.3	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.3
10.2	КРКК	Консультации по темам дисциплины	6	4	ПК-2.3	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.3
10.3	КРКК	Подготовка к сдаче и сдача экзамена по дисциплине	6	2	ПК-2.3	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.3
10.4	Ср	Выполнение контрольного задания	6	12	ПК-2.3	Л1.1 Л2.1 Л3.1

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются следующие образовательные технологии:

6.1	Лекция	Является основным видом учебных занятий, составляет основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий: дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины; стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.
6.2	Практическое занятие	Вид учебного занятия, на котором преподаватель организует детальное рассмотрение студентами отдельных теоретических положений учебной дисциплины и формирует умение их практического применения путем индивидуального решения студентом поставленных задач или выполнения сформулированных заданий.
6.3	Консультация	Является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов). Консультация проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и может носить как индивидуальный, так и групповой характер.
6.4	Самостоятельная работа обучающихся	Направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

7.1. Контрольные вопросы для проведения текущего контроля успеваемости

Раздел 1. Общие положения структура потребителей характеристики потребителей электроэнергии

1) Что называют приемником и потребителем электроэнергии?
2) Основные потребители электроэнергии в промышленности.
3) Основные характеристики электроприемников.
4) Что значит понятие бесперебойности электроснабжения.
5) Классификация электроприемников по степени обеспечения бесперебойности электроснабжения.
6) Характеристика ЭП I категории.
7) Характеристика ЭП II категории.
8) Характеристика ЭП III категории.
9) Основные условия электроснабжения ЭП I категории. Особая группа?
10) Основные условия электроснабжения ЭП II и III категории.

Раздел 2 режимы работы электроприемников

1) Назовите режимы работы электроприемников.
2) Что такое ПВ?
3) Классификация потребителей электрической энергии.

4) Каковы особенности продолжительного режима работы электроприемников?
5) Каковы особенности кратковременного режима работы электроприемников?
6) Каковы особенности повторно-кратковременного режима работы электроприемников?
7) Какой величиной характеризуется повторно-кратковременного режим работы электроприемников?
8) Каким образом указанная в паспорте мощность повторно- кратковременного режима приводится к номинальной мощности продолжительного режима?
9) Как определяется активная номинальная мощность сварочных машин и трансформаторов электрических печей?

Раздел 3. Графики электрических нагрузок
Назначение и классификация графиков нагрузок
1) Что называют графиком электрической нагрузки, какие нагрузки выделяют?
2) Виды электрической нагрузки.
3) Индивидуальные графики нагрузки
4) Групповой график нагрузки
5) Суточные графики нагрузки. Типовые графики.
6) Годовой график нагрузки
7) Годовой график электрических нагрузок по продолжительности
Раздел 4. Индивидуальные графики нагрузки. Графики групповой нагрузки
1) Типы индивидуальных графиков нагрузки.
2) Периодические графики нагрузки
3) Цикличные графики нагрузки
4) Нецикличные графики нагрузки
5) Нерегулярные графики нагрузки
6) Типы групповых графиков нагрузки.
7) Периодические групповые графики нагрузки
8) Почти периодические групповые графики нагрузки
9) Нерегулярные групповые графики нагрузки

Раздел 5. Показатели графиков нагрузки
1) Основные показатели графиков нагрузки.
2) Номинальная мощность
3) Паспортная мощность приёмников
4) Групповая номинальная активная мощность
5) Групповая номинальная реактивная мощность
6) Средняя нагрузка
7) Среднегодовая нагрузка
8) Среднеквадратичная нагрузка
9) Максимальная нагрузка
10) Расчётные нагрузки
11) Понятие о максимуме средней нагрузки
12) Условия расчета электрических нагрузок
Раздел 6. Коэффициенты, характеризующие графики нагрузки
1) Коэффициент использования
2) Коэффициент включения
3) Коэффициент загрузки
4) Коэффициент формы графика
5) Коэффициент максимума графика
6) Коэффициент расчётной нагрузки по активной мощности
7) Эффективное число электроприёмников nЭ
8) Коэффициент спроса
9) Коэффициент заполнения графика нагрузок
10) Коэффициент одновремённости максимумов нагрузок
Раздел 7. Потери мощности и энергии в элементах системы электроснабжения.
1) Потери активной мощности в линии переменного трехфазного тока
2) потери реактивной мощности в линии
3) Потери активной мощности в трансформаторах
4) Реактивные потери мощности в трансформаторе
5) Потери активной электроэнергии в линии переменного трехфазного тока
6) потери реактивной электроэнергии в линии
7) Потери активной электроэнергии в трансформаторах
8) Реактивные потери электроэнергии в трансформаторе
Раздел 8. Методы расчёта электрических нагрузок
1) Перечислить и кратко охарактеризовать методы расчёта электрических нагрузок.
2) Описать метод определения расчётной нагрузки по удельному расходу электроэнергии на единицу продукции
3) Описать метод определения расчётной нагрузки по установленной мощности и коэффициенту спроса
4) Описать метод упорядоченных диаграмм

5) Как определяются расчетные нагрузки однофазных ЭП?
6) Как производят приведение мощностей 3-фазных электроприемников к длительному режиму?
7) Как производят приведение 1-фазных нагрузок к условной 3-фазной мощности?
8) Как определить мощность наиболее загруженной фазы
9) Определение расчетной нагрузки для группы из 3 или менее электроприемников
10) Определение расхода и потерь электроэнергии потребителей.
11) Определение расхода и потерь электроэнергии потребителей. Определение расхода электроэнергии по графику нагрузки.
12) Определение расхода и потерь электроэнергии потребителей.
13) Метод коэффициента использования.

Раздел 9. Расчет электрических нагрузок на различных ступенях системы электроснабжения
1) Для какой цели необходимо находить значение расчетной нагрузки узла СЭС?
2) Охарактеризовать ступени, характерные для СЭС предприятия?
3) Описать уровни электроснабжения предприятия? Связь между ступенями и уровнями.
4) Определение расчетной силовой нагрузки на первом уровне электроснабжения.
5) Определение расчетной силовой нагрузки на втором уровне электроснабжения.
6) Определение расчетной силовой нагрузки на третьем уровне электроснабжения.
7) В чем состоит методика расчёта электрических нагрузок по цеху или участку

Раздел 10. Характерные приемники электроэнергии
1) Характерные приемники электроэнергии.
2) Электродвигатели силовых и общепромышленных установок.
3) Электродвигатели производственных станков
4) Осветительные электроустановки
5) Электрические печи и электротермические установки
6) Индукционные и электротермические установки
7) Выпрямительные и преобразовательные установки
8) Коммунально-бытовые приемники и потребители электроэнергии
9) Сельскохозяйственные потребители электроэнергии
10) Потребители электроэнергии электрифицированного транспорта

7.2. Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

1. Структура потребителей. Основные понятия и определения. Классификация электроприемников
2. Электроприемники I категории -
3. Электроприемники II категории
4. Электроприемниками III категории
5. Режимы работы электроприемников. Продолжительный режим
6. Режимы работы электроприемников. Кратковременный режим
7. Режимы работы электроприемников. Повторно-кратковременный режим.
8. Общие сведения о графиках нагрузки.
9. Индивидуальные графики нагрузки. Периодические
10. Индивидуальные графики нагрузки. Цикличные.
11. Индивидуальные графики нагрузки. Нецикличные
12. Индивидуальные графики нагрузки. Нерегулярные
13. Графики групповой нагрузки.
14. Показатели графиков нагрузки
15. Средняя нагрузка
16. Среднеквадратичная нагрузка
17. Максимальная нагрузка
18. Коэффициенты, характеризующие графики нагрузки. Коэффициент максимума графика
19. Коэффициенты, характеризующие графики нагрузки. Коэффициент заполнения графика
20. Коэффициенты, характеризующие графики нагрузки. Коэффициент формы графика
21. Коэффициенты, характеризующие режимы работы электроприемников. Коэффициент включения
22. Коэффициенты, характеризующие режимы работы электроприемников Коэффициент использования
23. Определение потерь мощности и электроэнергии в линии.
24. Определение потерь мощности и электроэнергии в трансформаторах.
25. Расчет электрических нагрузок. Расчетная нагрузка. Пиковый ток.
26. Исходные данные для расчета нагрузок. Установленная (номинальная) мощность электроприемников
27. Уровни электроснабжения
28. Определение расчетной силовой нагрузки на 1-м уровне электроснабжения
29. Определение расчетной силовой нагрузки на 2-м уровне электроснабжения
30. Определение расчетной силовой нагрузки на 3-м уровне электроснабжения
31. Определение расчетной силовой нагрузки для группы из 3-х и менее электроприемников
32. Метод коэффициента спроса
33. Метод определения электрических нагрузок 1-фазных электроприемников
34. Расчет электрических нагрузок цеха. (Расчетная нагрузка, пиковый ток)
35. Характерные приемники электроэнергии.
36. Электродвигатели силовых и общепромышленных установок.

37.	Электродвигатели производственных станков
38.	Осветительные электроустановки
39.	Электрические печи и электротермические установки
40.	Индукционные и электротермические установки
41.	Выпрямительные и преобразовательные установки
42.	Коммунально-бытовые приемники и потребители электроэнергии
43.	Сельскохозяйственные потребители электроэнергии
44.	Потребители электроэнергии электрифицированного транспорта

7.3. Тематика письменных работ

Для оценки уровня практического применения изученного теоретического материала предусматривается выполнение расчётной работы. Тематика задания связана с самостоятельным выполнением расчетной работы по темам дисциплины, которые не рассматриваются на лекциях, практических и лабораторных занятиях и изучаются студентом самостоятельно.
Тематика индивидуального задания связана с самостоятельным выполнением четырех задач по тематике, предусмотренной учебным планом.
Структура индивидуального задания:
Задача 1. Определение потерь активной и реактивной мощности и энергии в трансформаторе за год.
Задача 2. Определение потерь активной и реактивной мощности и энергии в линии за год.
Задача 3. Определение расчетной нагрузки группы оборудования цеха.
Задача 4. Определение годового потребления электроэнергии потребителями цеха.

7.4. Критерии оценивания

Экзамен
Текущий контроль знаний обучающегося осуществляется по результатам выполнения заданий на практических занятиях и текущих опросов на лекциях.
Необходимое условие для допуска к экзамену: выполнение, предоставление всех заданий, выполняемых на практических занятиях.
По результатам экзамена обучающемуся выставляются следующие оценки:
«Отлично» - обучающийся в полном объёме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос; безошибочно находит решения заданий, предусмотренных программой обучения; успешно выполнил предусмотренные программой обучения задания;
«Хорошо» - обучающийся хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос; уверенно находит решения заданий, предусмотренных программой обучения; успешно выполнил предусмотренные программой обучения задания;
«Удовлетворительно» - обучающийся поверхностно знает материал основных разделов и тем учебной дисциплины, допускает неточности в ответе на вопрос; затрудняется с нахождением решения некоторых заданий, предусмотренных программой обучения; предусмотренные программой обучения задания выполнены с неточностями;
«Неудовлетворительно» - обучающийся не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы; не умеет находить решения большинства предусмотренных программой обучения заданий; не все задания, предусмотренные программой обучения, выполнены удовлетворительно

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1. Рекомендуемая литература

Л3.1	Чурсинова А. А. Методические указания к выполнению индивидуального задания по дисциплине "Потребители электрической энергии" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" направленность (профиль) "Электроснабжение" всех форм обучения. - Донецк: ДонНТУ, 2023. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/24/m9369.pdf
Л3.2	Чурсинова А. А. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине "Потребители электрической энергии" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" направленность (профиль) "Электроснабжение" всех форм обучения. - Донецк: ДонНТУ, 2023. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/24/m9370.pdf
Л3.3	Чурсинова А. А. Методические рекомендации к самостоятельной работе по дисциплине "Потребители электрической энергии" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" направленность (профиль) "Электроснабжение" всех форм обучения. - Донецк: ДонНТУ, 2023. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/24/m9371.pdf
Л1.1	Суворин, А. В. Приемники и потребители электрической энергии систем электроснабжения [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2014. - 354 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/84090.html
Л2.1	Дементьев, Ю. Н., Гусев, Н. В., Кладиев, С. Н., Семенов, С. М. Проектирование и расчет систем электроснабжения объектов и электротехнических установок [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Томск: Томский политехнический университет, 2019. - 363 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/96103.html

Л2.2	Ладенко, Н. В., Давыдов, С. К. Потребители электроэнергии в нефтегазовой и горнодобывающей промышленности [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2021. - 316 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/115159.html
8.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства	
8.3.1	OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0, Grub loader for ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3, Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) - лицензия GNU GPL
8.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	
8.4.1	ЭБС ДОННТУ
8.4.2	ЭБС IPR SMART
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
9.1	Аудитория 8.404 - Учебная лаборатория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, лабораторных и практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : ноутбук, мультимедийный проектор, механизированный экран, доска аудиторная, кафедра,учебно-наглядные пособия, стенды лабораторные, парты 2-х местные, стол аудиторный, стулья аудиторные, демонстрационное и действующее оборудование: вольтметры; амперметры; ваттметры; ключи управления; фазометры; приборы учета электрической энергии; включающиеся часы; самопишущие приборы; автоматические выключатели; двигатель-генераторы; трансформаторы тока; трансформаторы напряжения; пускатели; фазометр лабораторный; автотрансформатор; контакторы; реле
9.2	Аудитория 2.138 - Читальный зал Научно-технической библиотеки – помещение для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации : Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДонНТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPR SMART), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 67DDD7B808F801BCE954ABD11F939A51
Владелец: КАРАКОЗОВ АРТУР АРКАДЬЕВИЧ

Действителен: с 15.05.2023 до 07.08.2024

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор

А. А. Каракозов

Б1.В.09 Преобразовательная техника

рабочая программа дисциплины (модуля)

Кафедра: **Электромеханика и теоретические основы электротехники**

Направление подготовки: **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Направленность (профиль) / специализация: **Электроснабжение**

Уровень высшего образования: **Бакалавриат**

Форма обучения: **заочная**

Общая трудоемкость: **3 з.е.**

Составитель(и):

Васильев Л.А.

Донецк, 2024 г.

Рабочая программа дисциплины «Преобразовательная техника»

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) / специализация «Электроснабжение» для 2024 года приёма.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
Цель:	Изучение принципов действия и основ применения преобразовательных устройств для решения производственных задач в области электротехники и электроэнергетики.
Задачи:	
1.1	Формирование знаний о современных преобразовательных устройствах;
1.2	усвоении методов расчета, моделирования и анализа преобразовательных устройств;
1.3	подготовка специалиста к применению преобразовательных устройств и грамотной их эксплуатации.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
2.1	Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана.
2.2	**Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):**
2.2.1	Физика
2.2.2	Высшая математика
2.2.3	Теоретические основы электротехники
2.2.4	Электрические и компьютерные измерения
2.2.5	Промышленная электроника
2.2.6	Энергоснабжение
2.2.7	Электрические машины
2.2.8	Электрические системы и сети
2.3	**Дисциплины (модули), практики и ГИА, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.3.1	Проектирование систем электроснабжения
2.3.2	Светотехнические установки и системы
2.3.3	Электроснабжение
2.3.4	Электротехнологические установки и устройства
2.3.5	Основы релейной защиты и автоматизации энергосистем
2.3.6	Техника высоких напряжений

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ПК-2 : Способен участвовать в эксплуатации объектов профессиональной деятельности
ПК-2.4 : Демонстрирует знание современных преобразовательных устройств, владеет навыками грамотной их эксплуатации.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	основы преобразования энергии полупроводниковыми устройствами;
3.1.2	принципы построения, основные схемы силовых преобразовательных устройств и их характеристики;
3.1.3	режимы работы преобразовательных устройств при разном характере нагрузки;
3.1.4	способы управления преобразовательными устройствами при формировании тока и напряжения заданной формы;
3.1.5	способы обеспечения электромагнитной совместимости преобразовательных устройств с сетью.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	анализировать работу преобразовательных устройств;
3.2.2	рассчитывать режимы работы и характеристики преобразовательных устройств;
3.2.3	экспериментально определять основные характеристики преобразовательных устройств;
3.2.4	применять преобразовательные устройства и грамотно их эксплуатировать.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	навыками работы с преобразовательными устройствами;
3.3.2	методами расчета, моделирования и анализа преобразовательных устройств.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ВИДЫ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

4.1 Распределение часов, отведенных на изучение дисциплины по видам занятий и семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
Недель	17 4/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	4	4	4	4
Лабораторные	4	4	4	4
Контактная работа (консультации и контроль)	6	6	6	6
Итого ауд.	8	8	8	8
Контактная работа	14	14	14	14
Сам. работа	94	94	94	94
Итого	108	108	108	108

4.2. Виды контроля

зачёт 8 сем.

4.3. Наличие курсового проекта (работы)

Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература
		Раздел 1. Раздел 1. Выпрямительные устройства				
1.1	Лек	Введение. Компоненты силовых электронных ключей. Однофазные выпрямители. Многофазные выпрямители. Ведомые сетью инверторы. Системы управления преобразователями.	8	2	ПК-2.4	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л2.3
1.2	Лаб	Ознакомление с лабораторной базой. Исследование тиристора. Исследование однофазных схем выпрямления.	8	2	ПК-2.4	Л1.1 Л2.2 Л3.1
1.3	Ср	Изучение лекционного материала. Подготовка к лабораторным занятиям.	8	30	ПК-2.4	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1
		Раздел 2. Раздел 2. Регуляторы напряжения				
2.1	Лек	Регуляторы переменного напряжения. регуляторы постоянного напряжения. Активные фильтры.	8	1	ПК-2.4	Л1.1 Л2.1 Л2.3
2.2	Лаб	Расчет и исследование трехфазного выпрямителя.	8	1	ПК-2.4	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1
2.3	Ср	Изучение лекционного материала. Подготовка к лабораторным занятиям.	8	30	ПК-2.4	Л1.1 Л2.1 Л2.3 Л3.1
		Раздел 3. 3. Автономные инверторы. Преобразователи частоты.				
3.1	Лек	Автономные инверторы напряжения. Автономные инверторы тока. Непосредственные преобразователи частоты. Преобразователи частоты с промежуточным звеном постоянного тока. Применение преобразователей в электроэнергетике, в электроснабжении, в электроприводе.	8	1	ПК-2.4	Л1.1 Л2.1 Л2.3
3.2	Лаб	Расчет и исследование источника питания.	8	1	ПК-2.4	Л1.1 Л2.1 Л2.3 Л3.1
3.3	Ср	Изучение лекционного материала. Подготовка к лабораторным занятиям.	8	34	ПК-2.4	Л1.1 Л2.1 Л2.3 Л3.1
3.4	КРКК	Консультации по темам дисциплины. Проведение зачета.	8	6	ПК-2.4	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л2.3

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются следующие образовательные технологии:

6.1	Лекция	Является основным видом учебных занятий, составляет основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий: дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины; стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.
6.2	Лабораторная работа	Вид учебного занятия, на котором студент под руководством преподавателя после предварительного изучения соответствующей методики лично проводит натурные или имитационные эксперименты или исследования с целью практического подтверждения отдельных теоретических положений учебной дисциплины, приобретает умения работать с лабораторным оборудованием и измерительными приборами.
6.3	Консультация	Является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов). Консультация проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и может носить как индивидуальный, так и групповой характер.
6.4	Самостоятельная работа обучающихся	Направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

7.1. Контрольные вопросы для проведения текущего контроля успеваемости

Раздел 1. Выпрямительные устройства

1. Какую функцию выполняет силовой электронный ключ в преобразовательном устройстве? Какие электронные приборы служат основой силовых ключей?
2. Чем отличаются силовые диоды от выпрямительных диодов меньшей мощности?
3. Укажите особенности силовых биполярных транзисторов. Какие биполярные транзисторы применяются в силовых ключах?
4. Какие полевые транзисторы применяются в силовых ключах? Укажите особенности силовых полевых транзисторов.
5. Какие преимущества биполярных и полевых транзисторов сочетает в себе IGBT? Как осуществляется управление силовым ключом с IGBT?
6. Чем отличаются однооперационные и запираемые тиристоры?
7. Как открывают тиристор силового ключа? Почему отсутствие тока управляющего электрода открытого тиристора не приводит к его выключению ?
8. Укажите способы запирания силовых тиристоров.
9. По каким параметрам осуществляется выбор силового диода, тиристора, транзистора?
10. Зачем и как осуществляется защита силовых приборов (диодов, тиристоров, транзисторов) электронных ключей?
11. Что представляют собой силовые интегральные модули? Как они используются?
12. В чем заключаются сходство и различия в работе однофазных нулевой и мостовой схем выпрямления?
13. Какие моменты времени названы точками естественной коммутации вентилей? Что представляет собой угол управления тиристором?
14. Как влияет угол управления на внешние и энергетические характеристики выпрямителя?
15. Чем отличается работа управляемого выпрямителя на активно-индуктивную нагрузку от работы на активную нагрузку?
16. Как сказываются коммутационные процессы на работе управляемого выпрямителя? Какой угол называется углом коммутации?
17. Какие фильтры применяются в выпрямителях средней и большой мощности? Почему емкостные и индуктивные фильтры снижают пульсацию выпрямленного напряжения?
18. В чем заключается основной недостаток трехфазного нулевого выпрямителя и чем он объясняется?
19. Укажите основные преимущества трехфазной мостовой схемы выпрямления?
20. Почему в многофазных схемах пульсации выходного напряжения меньше?
21. В каких случаях применяют многофазные схемы выпрямления?
22. Какие преобразователи называют инверторами? Почему инвертор с сетевой коммутацией называется ведомым сетью?
23. Как перевести выпрямитель в режим инвертирования энергии?
24. Чем ограничен максимальный угол управления в режиме инвертора?
25. Как влияют коммутационные процессы на работу инвертора?
26. Какой режим называют опрокидыванием инвертора? Чем опасно внезапное исчезновение сетевого напряжения для инвертора, ведомого сетью?
27. Какие требования предъявляются к системам управления вентильными преобразователями?
28. Какими должны быть импульсы управления?

29. Какие существуют виды систем управления? Чем они отличаются?
30. По каким принципам строятся системы управления?
31. В чем заключается различие синхронных и асинхронных систем фазового управления?
32. Почему наиболее распространенная система импульсно-фазового управления называется СИФУ вертикального типа?

Раздел 2. Регуляторы напряжения

1. Укажите назначение регуляторов переменного напряжения. Что представляет собой простейший однофазный регулятор переменного напряжения? Как осуществляется регулирование напряжения?
2. Какие режимы работы регулятора возможны при активно-индуктивной нагрузке? Каким должно быть условие регулирования угла управления при активно-индуктивной нагрузке?
3. Что представляет собой трехфазный регулятор переменного напряжения? От чего зависит режим работы трехфазного регулятора, и какие режимы работы при этом имеют место?
4. Какой главный недостаток присущ тиристорным регуляторам с естественной коммутацией? Какое назначение регуляторов переменного напряжения на полностью управляемых ключах?
5. Какие способы управления применяют в регуляторах на полностью управляемых ключах? Чем отличаются принципы широтно-импульсной модуляции и частотно-импульсной модуляции?
6. Чем отличаются принципы регулирования выходного напряжения в регуляторах с непосредственным регулированием Uвх и регуляторах с вольтодобавкой?
7. Укажите назначение регуляторов постоянного напряжения. Какие виды регуляторов постоянного напряжения вы знаете?
8. Чем отличаются принципы работы параметрического и компенсационного стабилизаторов постоянного напряжения?
9. Какие ключи и какие способы управления применяют в импульсных регуляторах уровня постоянного напряжения? Какие виды импульсных регуляторов постоянного напряжения вы знаете?
10. Чем отличаются импульсные регуляторы постоянного напряжения с последовательным ключом и с параллельным ключом с ШИМ?
11. В чем заключаются сходство и различие импульсного регулятора с параллельным индуктивным накопителем и регулятора Чука?
12. Укажите назначение активных фильтров. Что представляет собой активный фильтр? Какие ключи используются в активных фильтрах?
13. В чем заключается принцип активной фильтрации? На какие виды разделяют активные фильтры?
14. В чем заключается принцип работы АФ с индуктивным накопителем и свойствами источника тока? Как формируется ток активного фильтра заданной формы?
15. В чем заключается принцип работы АФ с емкостным накопителем и свойствами источника напряжения? Как формируется ток активного фильтра заданной формы?
16. Какие существуют схемы подключения активных фильтров? В каких случаях используют каждую из этих схем?

Раздел 3. Автономные инверторы. Преобразователи частоты

1. Какие устройства называют автономными инверторами? Укажите область их применения. В чем заключается принципиальное различие между автономными инверторами напряжения и автономными инверторами тока?
2. Какой инвертор называется автономным инвертором напряжения? Какие особенности присущи автономным инверторам напряжения?
3. Почему в схемах АИН обязательно присутствуют обратные диоды?
4. Какие виды широтно-импульсной модуляции используются при формировании и регулировании выходного напряжения АИН и чем они отличаются?
5. Какие существуют способы регулирования выходного напряжения АИН?
6. Какой инвертор называется автономным инвертором тока? Чем отличаются ключи АИТ от ключей АИН?
7. Какое назначение имеют реактор и конденсаторы в схемах АИТ?
8. Как осуществляется запирание ключей АИТ на тиристорах? Почему в тиристорном автономном инверторе тока нагрузка должно иметь емкостной характер?
9. Какое назначение имеют диоды в тиристорных схемах с отсекающими диодами?
10. Какие существуют способы регулирования выходного напряжения АИТ?
11. Какие виды преобразователей частоты вам известны? Чем различаются преобразователи частоты с непосредственной связью и преобразователи с промежуточным звеном постоянного тока?
12. Почему в схеме непосредственного преобразователя частоты тиристоры второй группы не должны быть включены до тех пор, пока ток тиристоров первой группы не станет равным нулю?
13. Как в непосредственном преобразователе частоты можно обеспечить плавное регулирование частоты?
14. Почему при активно-индуктивной нагрузке НПЧ выпрямители схемы необходимо периодически переводить из режима выпрямления в режим инвертирования?
15. Почему матричные преобразователи частоты строятся только на полностью управляемых ключах? Какие существуют способы регулирования выходного напряжения МПЧ?
16. Какое преимущество имеют преобразователи частоты с промежуточным звеном постоянного тока? Как в этих преобразователях может регулироваться величина выходного напряжения и частота?
17. Какое влияние оказывают вентильные преобразователи на питающую сеть?
18. Какими способами уменьшают искажения, вызываемые в сети вентильными преобразователями?
19. Какие способы компенсации реактивной мощности в сети?
20. В каких случаях используют вставки линий постоянного тока в системах электроснабжения?
21. С какой целью применяют источники бесперебойного питания? По каким структурным схемам их создают?
22. Какое назначение имеют вентильные преобразователи в ветроэнергетических установках?

23. Какие преобразователи применяют в фотоэлектрических источниках энергии?
24. Приведите пример применения вентильных преобразователей для регулирования двигателя постоянного тока.
25. Как регулировать частоту вращения асинхронного двигателя с помощью преобразователя частоты?
26. Какую роль имеет преобразователь частоты со звеном постоянного тока в вентильном реактивном двигателе?

7.2. Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

1. Классификация силовых электронных ключей. Силовые диоды. Силовые биполярные транзисторы. Силовые полевые транзисторы. Биполярные транзисторы с полевым управлением. Силовые тиристоры. Силовые интегральные модули.
2. Классификация силовых полупроводниковых преобразователей. Однофазные выпрямители. Нулевая и мостовая схемы выпрямления.
3. Управляемые выпрямители. Особенности работы на нагрузку разного характера . Коммутационные процессы в выпрямителе. Фильтры выпрямителей. Характеристики выпрямителей.
4. Трехфазные выпрямители по нулевой и мостовой схемам. Управляемые трехфазные выпрямители. Характеристики. Многофазные схемы выпрямления.
5. Инверторы, ведомые сетью. Условия инвертирования энергии. Принцип работы инвертора. Переход от выпрямительного режима к инверторному. Основные характеристики. Трехфазный инвертор. Аварийные режимы зависимого инвертора.
6. Требования к системе управления. Принципы построения систем управления. Системы с фазовым управлением. Системы с импульсным управлением.
7. Тиристорные регуляторы переменного напряжения. Однофазные и трехфазные регуляторы с естественной коммутацией.
8. Полностью управляемые регуляторы переменного напряжения. Принципы импульсной модуляции. Регуляторы с непосредственным регулированием напряжения и регуляторы с вольтодобавкой.
9. Регуляторы-стабилизаторы постоянного напряжения непрерывного действия. Параметрические и компенсационные стабилизаторы напряжения. Основные типы импульсных регуляторов постоянного напряжения. Импульсные регуляторы с понижением напряжения, с повышением напряжения, понижающе-повышающие регуляторы. Модифицированные схемы импульсных регуляторов.
10. Принципы активной фильтрации. АФ с индуктивным накопителем и свойствами источника тока. АФ с емкостным накопителем и свойствами источника напряжения. Основные схемы включения активных фильтров.
11. Автономные инверторы напряжения. Однофазный мостовой инвертор напряжения. Трехфазный мостовой инвертор напряжения. Регулирование выходного напряжения АИН. Однофазные инверторы тока. Трехфазный мостовой инвертор тока. Регулирование выходного напряжения АИТ.
12. Непосредственные преобразователи частоты. Матричные преобразователи частоты. Преобразователи частоты с промежуточным звеном постоянного тока.
13. Преобразователи в сетях переменного тока. Влияние вентильных преобразователей на питающую сеть. Компенсация реактивной мощности.
14. Передача электроэнергии постоянным током. Источники бесперебойного питания. Нетрадиционные источники энергии. Преобразователи в электроприводе.

7.3. Тематика письменных работ

Предусмотрена контрольная работа объемом до 12 часов. Выполняется в соответствии с методическими указаниями.

7.4. Критерии оценивания

Текущий контроль знаний обучающегося осуществляется по результатам выполнения и защиты лабораторных работ и текущих опросов на лекциях.
Защита лабораторных работ проводится в виде тестового опроса или собеседования. Выполнение всех лабораторных работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины, является обязательным.
Необходимое условие для допуска к зачету: выполнение, предоставление и защита отчётов по всем лабораторным работам, предусмотренным рабочей программой дисциплины.
По результатам зачета обучающемуся выставляются следующие оценки:
«Зачтено» - обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос; все предусмотренные программой обучения задания выполнены, качество их выполнения удовлетворительное;
«Не зачтено» - обучающийся не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы; выполнены не все предусмотренные программой обучения задания, либо качество их выполнения неудовлетворительное.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1. Рекомендуемая литература

Л1.1	Родыгин, А. В. Силовая электроника [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2017. - 72 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/91420.html
Л2.1	Семенов, Б. Ю. Силовая электроника: от простого к сложному [Электронный ресурс]:. - Москва: СОЛОН-Пресс, 2019. - 416 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/90266.html
Л2.2	Иванов, А. В. Силовая электроника. Выпрямители [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2022. - 156 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/123841.html

Л2.3	Съянов, С. Ю., Лакалина, Н. Ю. Силовая и преобразовательная техника [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2023. - 108 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/133184.html
Л3.1	Васильев Л. А. Методические указания к выполнению лабораторных работ в виртуальной среде по дисциплине "Преобразовательная техника" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" очной формы обучения. - Донецк: ДонНТУ, 2024. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/24/m9635.pdf
8.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства	
8.3.1	OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0, Grub loader for ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3, Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) - лицензия GNU GPL
8.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	
8.4.1	ЭБС ДОННТУ
8.4.2	ЭБС IPR SMART
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
9.1	Аудитория 1.104 - Учебная лаборатория для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : учебно-исследовательские стенды преобразовательной техники; учебно-исследовательские стенды: тиристорный преобразователь – двигатель, преобразователь частоты; лабораторные учебно-исследовательские стенды «ЛС-100»; настенные наглядные пособия, столы аудиторные, стулья аудиторные, доска аудиторная
9.2	Аудитория 8.302 - Компьютерный класс курсового проектирования : компьютеры; сетевой коммутатор; доска магнитная, столы аудиторные, стулья аудиторные

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 67DDD7B808F801BCE954ABD11F939A51
Владелец: КАРАКОЗОВ АРТУР АРКАДЬЕВИЧ

Действителен: с 15.05.2023 до 07.08.2024

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор

А. А. Каракозов

Б1.В.10 Проектирование систем электроснабжения

рабочая программа дисциплины (модуля)

Кафедра: **Электроснабжение промышленных предприятий и городов**

Направление подготовки: **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Направленность (профиль) / специализация: **Электроснабжение**

Уровень высшего образования: **Бакалавриат**

Форма обучения: **заочная**

Общая трудоемкость: **4 з.е.**

Составитель(и):
Якимишина В.В.

Донецк, 2024 г.

Рабочая программа дисциплины «Проектирование систем электроснабжения»

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) / специализация «Электроснабжение» для 2024 года приёма.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цель:	Изучение структуры и параметров систем внешнего, внутреннего и внутрицехового электроснабжения промышленных предприятий, организаций и учреждений, изучение методов расчета электрических нагрузок силовой и осветительной сети цеха; получение практических навыков по выбору систем электроснабжения и отдельных ее элементов
Задачи:	
1.1	научиться выполнять расчеты по определению электрических нагрузок силовой и осветительной сети;
1.2	составлять схемы внешнего, внутреннего и внутрицехового электроснабжения и рассчитывать все их параметры;
1.3	выбирать типы электроустановок, режимы нейтралей, проводить технико-экономические расчеты по выбору схем.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1	Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана.
2.2	**Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):**
2.2.1	Коммутационные аппараты и электрооборудование систем электроснабжения
2.2.2	Потребители электрической энергии
2.2.3	Электрооборудование подстанций
2.2.4	Электротехнические материалы
2.3	**Дисциплины (модули), практики и ГИА, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.3.1	Электроснабжение
2.3.2	Методы оценки надежности электрооборудования
2.3.3	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-1 : Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности

ПК-1.6 : Способен применять методы и способы проектирования систем электроснабжения в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая технические, энер-гоэффективные и экологические требования.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	основные источники научно-технической информации по электро-энергетическому оборудованию;
3.1.2	методы расчета нагрузок на разных уровнях системы электроснабжения;
3.1.3	этапы проектирования схем внешнего и внутреннего электроснабжения предприятий, внутрицехового электроснабжения
3.2	**Уметь:**
3.2.1	работать над проектами силовой и осветительной сети цеха;
3.2.2	рассчитывать режимы работы электрооборудования различного назначения;
3.2.3	определять состав оборудования и его параметры, схемы внешнего электроснабжения;
3.2.4	проектировать рациональные схемы электроснабжения на среднем и низком напряжении с учетом возможных перспектив развития
3.3	**Владеть:**
3.3.1	методами расчета электрических нагрузок на разных ступенях системы электроснабжения;
3.3.2	навыками проектирования систем внешнего и внутреннего электроснабжения, выбора оборудования

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ВИДЫ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

4.1 Распределение часов, отведенных на изучение дисциплины по видам занятий и семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	9 (5.1)		Итого	
Недель	17 4/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	6	6	6	6
Практические	6	6	6	6
Контактная работа (консультации и контроль)	9	9	9	9
Итого ауд.	12	12	12	12
Контактная работа	21	21	21	21
Сам. работа	123	123	123	123
Итого	144	144	144	144

4.2. Виды контроля

зачёт 9 сем.

4.3. Наличие курсового проекта (работы)

Курсовой проект 9 сем.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература
		Раздел 1. Требования к системам электроснабжения. Требования к надежности приемников различной категории				
1.1	Ср	Потребители электрической энергии, группы потребителей. Категории электроприемников и обеспечение надежности электроснабжения. Основные требования к системам электроснабжения. Задачи, решаемые при проектировании систем электроснабжения. Уровни (ступени) систем электроснабжения	9	3	ПК-1.6	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.4 Л3.3
		Раздел 2. Принципы построения систем электроснабжения. Выбор напряжения в системах электроснабжения				
2.1	Лек	Основные подходы при выборе напряжения системы электроснабжения.	9	1	ПК-1.6	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.3
2.2	Ср	Выбор рационального напряжения системы внешнего электроснабжения предприятия и распределительной сети	9	8	ПК-1.6	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.3
		Раздел 3. Графики электрических нагрузок				
3.1	Ср	Разновидности графиков электрических нагрузок. Индивидуальные и групповые графики. Годовое число часов использования максимума нагрузки. Показатели графиков нагрузки. Средняя и эффективная нагрузки. Коэффициенты, характеризующие режимы работы электроприемников. Коэффициенты, характеризующие графики нагрузки	9	8	ПК-1.6	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.3
		Раздел 4. Методы определения расчетных электрических нагрузок				
4.1	Лек	Метод расчетных кривых. Метод коэффициента спроса.	9	1	ПК-1.6	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.3
4.2	Пр	Методы расчета электрических нагрузок. Расчет нагрузки промышленного предприятия методом коэффициента спроса	9	2	ПК-1.6	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.2
4.3	Ср	Метод удельной плотности электрической нагрузки. Определение электрической нагрузки по электроемкости продукции и по общегодовому электропотреблению. Выбор места расположения источников питания. Картограмма нагрузок.	9	10	ПК-1.6	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.3
		Раздел 5. Компенсация реактивной мощности				

5.1	Лек	Потери мощности в элементах СЭС. Потребители реактивной мощности и меры по её уменьшению.	9	1	ПК-1.6	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.3
5.2	Ср	Средства компенсации реактивной мощности. Выбор компенсирующих устройств и места их размещения	9	8	ПК-1.6	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.3
		Раздел 6. Технико-экономические расчеты в электроснабжении				
6.1	Ср	Назначение технико-экономических расчетов. Минимум приведенных затрат. Экономическая плотность тока	9	8	ПК-1.6	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.3
6.2	Пр	Выбор сечения воздушной ЛЭП. Технико-экономический расчет вариантов внешнего электроснабжения	9	1	ПК-1.6	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.2
		Раздел 7. Выбор трансформаторов ГПП и цеховых ТП. Схемы внутреннего электроснабжения промышленных предприятий.				
7.1	Лек	Выбор числа и мощности трансформаторов ГПП и цеховых трансформаторных подстанций.	9	1	ПК-1.6	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.3
7.2	Ср	Выбор схемы внутреннего электроснабжения промышленных предприятий: радиальные, магистральные, смешанные схемы.	9	8	ПК-1.6	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.3
		Раздел 8. Выбор и проверка сечений проводов и жил кабелей				
8.1	Лек	Выбор сечений жил кабелей и проводов по экономической плотности тока. Выбор сечений жил кабелей и проводов воздушных линий по нагреву расчетным током.	9	1	ПК-1.6	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.3
8.2	Пр	Выбор числа и мощности трансформаторов цеховых ТП. Выбор схемы внутреннего электроснабжения. Выбор сечения кабельных линий. Технико-экономический расчет вариантов внутреннего электроснабжения	9	1	ПК-1.6	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.2
8.3	Ср	Выбор сечений жил кабелей по нагреву током короткого замыкания. Выбор сечений жил кабелей и проводов воздушных линий по потерям напряжения	9	8	ПК-1.6	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.3
		Раздел 9. Расчет токов короткого замыкания в сетях напряжением выше 1кВ				
9.1	Ср	Короткое замыкание в симметричной трехфазной цепи промышленного предприятия. Определение значений токов короткого замыкания в электроустановках выше 1кВ	9	10	ПК-1.6	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.3
9.2	Пр	Расчет токов короткого замыкания сети выше 1 кВ	9	1	ПК-1.6	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.3 Л3.2
		Раздел 10. Выбор аппаратов и токоведущих частей устройств в электротехнических установках высокого напряжения				
10.1	Лек	Выбор аппаратов по номинальным параметрам. Выбор высоковольтных выключателей (ячеек).	9	1	ПК-1.6	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.3
10.2	Пр	Выбор высоковольтных выключателей, разъединителей. Выбор трансформаторов тока и трансформаторов напряжения. Выбор трансформатора собственных нужд. Проверка токоведущих частей электроустановки на термическую и динамическую стойкость	9	1	ПК-1.6	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.2
10.3	Ср	Выбор разъединителей, отделителей, короткозамыкателей. Выбор выключателей нагрузки и предохранителей. Выбор трансформаторов тока и трансформаторов напряжения. Проверка токоведущих устройств на термическую и динамическую стойкость	9	8	ПК-1.6	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.3
		Раздел 11. Средства автоматики в схемах электроснабжения промышленных предприятий				
11.1	Ср	Применение устройств АПВ и АВР в схемах электроснабжения промышленных предприятий	9	8	ПК-1.6	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.3
11.2	Ср	Выполнение курсового проекта	9	36	ПК-1.6	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1
11.3	КРКК	Консультации по темам дисциплины	9	4	ПК-1.6	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.3

11.4	КРКК	Подготовка к защите и защита курсового проекта	9	3	ПК-1.6	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1 Л3.2 Л3.3
11.5	КРКК	Подготовка к зачету и сдача зачета по дисциплине	9	2	ПК-1.6	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.3

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются следующие образовательные технологии:

6.1	Лекция	Является основным видом учебных занятий, составляет основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий: дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины; стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.
6.2	Практическое занятие	Вид учебного занятия, на котором преподаватель организует детальное рассмотрение студентами отдельных теоретических положений учебной дисциплины и формирует умение их практического применения путем индивидуального решения студентом поставленных задач или выполнения сформулированных заданий.
6.3	Консультация	Является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов). Консультация проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и может носить как индивидуальный, так и групповой характер.
6.4	Самостоятельная работа обучающихся	Направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.
6.5	Курсовое проектирование	Выполняется с целью закрепления, углубления и обобщения знаний, полученных студентами при изучении дисциплины (дисциплин), и их применения к решению конкретного специального задания. Формирует навыки самостоятельного профессионального творчества.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

7.1. Контрольные вопросы для проведения текущего контроля успеваемости

Требования к системам электроснабжения. Требования к надежности приемников различной категории.
1. Какие выделяют группы электропотребителей по потреблению электроэнергии?
2. Что такое электроприемник, потребитель, система электроснабжения?
3. На какие категории в отношении обеспечения надежности электроснабжения делятся электроприемники согласно ПУЭ.
4. Какие допустимы перерывы в электроснабжении для разных категорий?
5. Поясните необходимость категорирования электроприемников по различиям их электроснабжения и его надежности.
6. Поясните особенности каждого из уровней системы электроснабжения.

Принципы построения систем электроснабжения. Выбор напряжения в системах электроснабжения.
1. Какие вопросы рассматриваются при проектировании систем электро-снабжения?
2. Как подразделяются промышленные предприятия в зависимости от нагрузки?
3. Укажите применяемые напряжения и обоснуйте их выбор с учетом особенностей присоединений, обусловленных величиной предприятия и условиями энергосистем.
4. Чем ограничено применение напряжения 6 кВ?

Графики электрических нагрузок.
3. Что такое график электрической нагрузки? Виды графиков нагрузки.
4. Поясните назначение различных графиков нагрузки.
3. Физический смысл величины годового числа часов использования максимума нагрузки.
4. Что такое средняя нагрузка?
5. Что такое среднеквадратичная нагрузка?
6. Что такое максимальная нагрузка?
7. Физический смысл коэффициентов включения, использования, загруз-ки.
8. Что такое эффективное число электроприемников?

Методы определения расчетных электрических нагрузок.
1. Какие существуют методы расчета электрической нагрузки?
2. Дайте характеристику области применения каждого метода?
3. Физический смысл коэффициента спроса?

4. Какие факторы учитываются при выборе места расположения источника питания.
5. Как определяется центр электрических нагрузок?
6. Что такое картограмма нагрузок?

Компенсация реактивной мощности.

1. Укажите физический смысл реактивной мощности и назовите её источники и потребители в системах электроснабжения.
2. За счет чего возможно снижение реактивных нагрузок потребителей.
3. Что такое естественная компенсация реактивной мощности?
4. Сравните технические характеристики синхронных машин и батарей конденсаторов как источников реактивной мощности.
5. Обоснуйте экономическую необходимость компенсации реактивной мощности и энергии.
6. Опишите особенности выбора компенсирующих устройств.
7. Что такое централизованная, групповая и индивидуальная компенсация реактивной мощности?

Технико-экономические расчеты в электроснабжении.

1. Назначение технико-экономических расчетов при проектировании электроснабжения?
2. Физический смысл величины приведенных затрат З.
3. Как определяется величины капитальных вложений?
4. Как определяются эксплуатационные расходы (издержки)?
5. Что такое срок окупаемости?
6. Физический смысл понятия экономическая плотность тока.

Выбор трансформаторов ГПП и цеховых ТП. Схемы внутреннего электроснабжения промышленных предприятий.

1. Чем определяется выбор типа трансформатора?
2. Как выбирается мощность трансформатора в зависимости от плотности нагрузки?
3. Что такое аварийная и систематическая перегрузка трансформатора?
4. Преимущества и недостатки радиальных и магистральных схем.
5. Какие подстанции называют подстанциями глубокого ввода?

Раздел 8. Выбор и проверка сечений проводов и жил кабелей.

1. Какие факторы учитываются при выборе сечений проводов и жил кабе-лей?
2. Перечислите технические факторы.
3. Какие поправочные коэффициенты учитываются при выборе сечения по нагреву?
4. Какие сети не проверяются по экономической плотности тока?
5. С какой целью производится проверка проводников на термическую стойкость?
6. Какие проводники проверяются по условиям короны?

Расчет токов короткого замыкания в сетях напряжением выше 1кВ.

1. Назовите особенности упрощения расчетов токов КЗ в промышленных электрических сетях.
2. Приведите расчетные формулы для определения сопротивления элементов электрической цепи.
3. Укажите преимущества расчета токов КЗ в относительных единицах.
4. Укажите особенности расчетов токов КЗ в сети до 1 кВ.
5. Какова точность расчета токов КЗ в относительных единицах?

Выбор аппаратов и токоведущих частей устройств в электротехнических установках высокого напряжения.

1. Укажите принципы выбора аппаратов по номинальным параметрам.
2. Условия выбора высоковольтных выключателей.
2. Нужна ли проверка аппаратов на термическую стойкость? Если да, то каких?
3. Нужна ли проверка аппаратов на динамическую стойкость? Если да, то каких?
4. Перечислите условия выбора трансформаторов тока.
5. Перечислите условия выбора трансформаторов напряжения.

Средства автоматики в схемах электроснабжения промышленных предприятий.

1. Какие виды автоматических устройств могут быть предусмотрены на подстанциях промышленных предприятий?
2. Назначение и принцип действия АВР.
3. Общие требования к АВР.
4. Назначение и принцип действия АПВ.

7.2. Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

1. Группы потребителей по потреблению электроэнергии.
2. Категории электроприемников в отношении обеспечения надежности электроснабжения.
3. Общие требования к системам электроснабжения – дать краткие пояснения.
4. Уровни (ступени) системы электроснабжения.
5. Физические величины графика нагрузки – средняя и эффективная нагрузка.
6. Физические величины графика нагрузки – максимальная нагрузка.
7. Коэффициенты, характеризующие режимы работы электроприемников – коэффициенты включения, использования, загрузки.
8. Годовое число часов использования максимума электрической нагрузки Тм.
9. Выбор напряжения распределительной сети предприятия – сравнить напряжения 6 кВ и 10 кВ.
10. Методы определения расчетных электрических нагрузок промышленных предприятий. Дать краткую характеристику каждого метода.
11. Понятие «экономическая плотность тока».
12. Технико-экономические расчеты при проектировании систем электроснабжения.

13. Условия выбора числа и мощности трансформаторов ГПП и цеховых ТП.
14. Что такое централизованная, групповая и индивидуальная компенсация реактивной мощности.
15. Какие схемы применяются для внутреннего электроснабжения промышленных предприятий.
16. Преимущества и недостатки радиальных и магистральных схем.
17. Перечислите условия выбора и проверки сечений проводов и жил кабелей.
18. Какие поправочные коэффициенты учитываются при выборе сечения кабеля.
19. С какой целью производится проверка проводников на термическую стойкость?
20. Укажите особенности расчетов токов КЗ в сети выше 1 кВ.
21. Условия выбора высоковольтных выключателей.

7.3. Тематика письменных работ

Тематика курсового проекта связана с проектированием системы электроснабжения промышленного предприятия. Проект включает в себя расчет нагрузок по предприятию, выбор схемы внешнего и внутреннего электроснабжения, расчет токов короткого замыкания, выбор и проверка оборудования главной понизительной подстанции.
Проект должен содержать обоснование, расчеты и выбор электрооборудования. Принятие проектных решений подтверждается технико-экономическими расчётами. Проектные решения должны приниматься на основе анализа современной технической литературы. Принятая схема электроснабжения должна обеспечивать соответствующую степень качества и надежности электроснабжения проектируемого объекта

7.4. Критерии оценивания

Зачет
Текущий контроль знаний обучающегося осуществляется по результатам выполнения заданий на практических занятиях и текущих опросов на лекциях.
По результатам зачета обучающемуся выставляются следующие оценки:
«Зачтено» - обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос; все предусмотренные программой обучения задания выполнены, качество их выполнения удовлетворительное;
«Не зачтено» - обучающийся не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы; выполнены не все предусмотренные программой обучения задания, либо качество их выполнения неудовлетворительное

Курсовой проект
Обучающийся выполняет курсовой проект в соответствии с утвержденным календарным учебным графиком. Оценка может быть снижена за несоблюдение установленного срока выполнения курсового проекта.
По результатам защиты курсового проекта обучающемуся выставляются следующие оценки:
«Отлично» - обучающийся выполнил курсовой проект полностью в соответствии с заданием, ошибки и неточности не выявлены; при защите курсового проекта демонстрирует высокую теоретическую подготовку; успешно справляется с решением задач, предусмотренных программой учебной дисциплины;
«Хорошо» - обучающийся выполнил курсовой проект с незначительными ошибками и неточностями; при защите курсового проекта демонстрирует хорошую теоретическую подготовку; хорошо справляется с решением задач, предусмотренных программой учебной дисциплины;
«Удовлетворительно» - обучающийся выполнил курсовой проект с существенными ошибками; при защите курсового проекта демонстрирует слабую теоретическую подготовку; при решении задач, предусмотренных программой учебной дисциплины, допускает неточности, существенные ошибки;
«Неудовлетворительно» - обучающийся не выполнил курсовой проект в соответствии с заданием; не владеет теоретическими знаниями по изучаемой дисциплине; необходимые практические компетенции не сформированы.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1. Рекомендуемая литература

Л3.1	Якимишина В. В., Чурсинова А. А. Методические указания к выполнению курсового проекта по дисциплине "Проектирование систем электроснабжения" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" направленность (профиль) "Электроснабжение" всех форм обучения. - Донецк: ДонНТУ, 2023. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/24/m9372.pdf
Л3.2	Якимишина В. В., Левшов А. В. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине "Проектирование систем электроснабжения" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" направленность (профиль) "Электроснабжение", "Электропривод и автоматика" всех форм обучения. - Донецк: ДонНТУ, 2023. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/24/m9373.pdf
Л3.3	Якимишина В. В. Методические рекомендации к самостоятельной работе по дисциплине "Проектирование систем электроснабжения" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" направленность (профиль) "Электроснабжение", "Электропривод и автоматика" всех форм обучения. - Донецк: ДонНТУ, 2023. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/24/m9374.pdf
Л2.1	Абрамович, Б. Н., Жуковский, Ю. Л., Сычев, Ю. А., Устинов, Д. А., Шклярский, Я. Э. Электроснабжение предприятий [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Санкт-Петербург: Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», 2015. - 297 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/71713.html

Л1.1	Белоусов, А. В., Сапрыка, А. В. Электроснабжение [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2016. - 155 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/80454.html
Л2.2	Котенев, В. И., Котенев, А. В. Короткие замыкания в системах внешнего электроснабжения [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. - 72 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/90527.html
Л2.3	Котенев, В. И., Котенев, А. В. Короткие замыкания в системах электроснабжения промышленных предприятий [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. - 124 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/111377.html
Л2.4	Бойчук, В. С., Куксин, А. В. Электрооборудование энергетических систем [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2021. - 268 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/115000.html
Л1.2	Куксин, А. В. Электроснабжение промышленных предприятий [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2021. - 156 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/115001.html
8.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства	
8.3.1	OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0, Grub loader for ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3, Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) - лицензия GNU GPL
8.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	
8.4.1	ЭБС ДОННТУ
8.4.2	ЭБС IPR SMART
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
9.1	Аудитория 8.411 - Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : мультимедийное оборудование: мультимедийный проектор, экран, компьютер, сетевой концентратор; специализированная мебель: доска аудиторная, кафедра, парты 2-х местные
9.2	Аудитория 2.138 - Читальный зал Научно-технической библиотеки – помещение для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации : Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДонНТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPR SMART), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств.
9.3	Аудитория 8.404 - Учебная лаборатория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, лабораторных и практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : ноутбук, мультимедийный проектор, механизированный экран, доска аудиторная, кафедра,учебно-наглядные пособия, стенды лабораторные, парты 2-х местные, стол аудиторный, стулья аудиторные, демонстрационное и действующее оборудование: вольтметры; амперметры; ваттметры; ключи управления; фазометры; приборы учета электрической энергии; включающиеся часы; самопишущие приборы; автоматические выключатели; двигатель-генераторы; трансформаторы тока; трансформаторы напряжения; пускатели; фазометр лабораторный; автотрансформатор; контакторы; реле

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 67DDD7B808F801BCE954ABD11F939A51
Владелец: КАРАКОЗОВ АРТУР АРКАДЬЕВИЧ

Действителен: с 15.05.2023 до 07.08.2024

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор

А. А. Каракозов

Б1.В.11 Промышленная электроника

рабочая программа дисциплины (модуля)

Кафедра: **Электромеханика и теоретические основы электротехники**

Направление подготовки: **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Направленность (профиль) / специализация: **Электроснабжение**

Уровень высшего образования: **Бакалавриат**

Форма обучения: **заочная**

Общая трудоемкость: **4 з.е.**

Составитель(и):

Васильев Л.А.

Донецк, 2024 г.

Рабочая программа дисциплины «Промышленная электроника»

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) / специализация «Электроснабжение» для 2024 года приёма.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цель:	Формирование компетенций в области принципов действия, свойств и возможностей электронных приборов и устройств, их применения для решения производственных задач в области электротехники и электроэнергетики.
Задачи:	
1.1	Формирование знаний в области электронных приборов и устройств.
1.2	Приобретение навыков создания и анализа электронных схем, усвоение методов расчета и моделирования.
1.3	Ознакомление с современным состоянием электронной техники, подготовка специалиста к применению электронных устройств и их эксплуатации.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1	Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана.
2.2	**Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):**
2.2.1	Физика
2.2.2	Высшая математика
2.2.3	Теоретические основы электротехники
2.2.4	Электрические и компьютерные измерения
2.3	**Дисциплины (модули), практики и ГИА, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.3.1	Микропроцессорная техника
2.3.2	Современные источники энергии
2.3.3	Преобразовательная техника
2.3.4	Основы релейной защиты и автоматизации энергосистем
2.3.5	Электрические системы и сети
2.3.6	Электроснабжение
2.3.7	Электрооборудование подстанций
2.3.8	Светотехнические установки и системы
2.3.9	Проектирование систем электроснабжения

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-1 : Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности

ПК-1.7 : Способен применять типовые пакеты прикладных программ для изучения и проектирования электронных силовых устройств; номенклатуры силовых полупроводниковых элементов, их параметров, характеристик, режимов работы; принципы построения и функционирования силовых электронных устройств.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	принципы действия, устройство и характеристики современных компонентов электроники;
3.1.2	принципы построения и работу промышленных устройств аналоговой электронной техники, импульсной и цифровой техники;
3.1.3	основы применения устройств промышленной электроники в электроэнергетике, промышленности и электрифицированном транспорте.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	составлять аналоговые, импульсные и цифровые электронные схемы и моделировать их работу;
3.2.2	рассчитывать режимы работы и характеристики электронных устройств;
3.2.3	экспериментально определять характеристики электронных приборов и устройств;
3.2.4	применять электронные устройства и грамотно их эксплуатировать.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	навыками использования электронных приборов и устройств;
3.3.2	методами расчета, моделирования и анализа электронных устройств.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ВИДЫ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

4.1 Распределение часов, отведенных на изучение дисциплины по видам занятий и семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
Недель	17 4/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	6	6	6	6
Лабораторные	4	4	4	4
Контактная работа (консультации и контроль)	6	6	6	6
Итого ауд.	10	10	10	10
Контактная работа	16	16	16	16
Сам. работа	110	110	110	110
Часы на контроль	18	18	18	18
Итого	144	144	144	144

4.2. Виды контроля

экзамен 5 сем.

4.3. Наличие курсового проекта (работы)

Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература
		Раздел 1. Компоненты электроники				
1.1	Лек	Основные понятия. Классы полупроводниковых приборов. Электропроводность примесных полупроводников. Дрейфовый и диффузный токи. Электронно-дырочный переход. Выпрямительные диоды. Расчет рабочего режима. Мощные диоды. Параллельное и последовательное включение диодов. Стабилитроны. Варикапы. Биполярные транзисторы. Устройство и принцип действия. Режим работы. Основные схемы включения. ВАХ. Основные параметры. Температурные свойства. Мощные биполярные транзисторы. Полевые транзисторы. Транзисторы с управляющим переходом. МДП-транзисторы со встроенным каналом. МДП-транзисторы с индуцированным каналом. Основные схемы включения. ВАХ. Основные параметры. Мощные полевые транзисторы. СИТ-транзисторы. Биполярные транзисторы с изолированным затвором IGBT. Тиристоры. Устройство и принцип действия. Рабочий режим. Способы включения и выключения. Симисторы. Запираемые тиристоры. Основные эксплуатационные параметры. Защита тиристоров. Оптоэлектронные приборы. Светодиоды. Фотодиоды, фототранзисторы, фототиристоры. Оптроны. Интегральная электроника. Интегральные микросхемы. Силовые интегральные модули.	5	2	ПК-1.7	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2
1.2	Лаб	Изучение лабораторного стенда 87Л-01. Исследование полупроводниковых диодов. Исследование биполярного транзистора. Исследование полевого транзистора. Исследование схем включения биполярных транзисторов.	5	2	ПК-1.7	Л3.2 Л3.3 Л3.4
1.3	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к лабораторным занятиям.	5	40	ПК-1.7	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4

		Раздел 2. Устройства электроники				
2.1	Лек	Транзисторные усилители. Принцип действия усилительного каскада. Каскад с общим эмиттером. Каскад с общим коллектором. Усилительные каскады на полевых транзисторах. Каскады усиления мощности. Многокаскадные усилители. Обратные связи в усилителях. Усилители постоянного тока. Дифференциальный каскад. Операционный усилитель. Неинвертирующий ОУ. Инвертирующий ОУ. Разностный ОУ. Операционные схемы. Сумматор. Интегратор. Дифференциатор. Цифровые транзисторные ключи. Ключи на МДП-транзисторах. Аналоговые ключи. Компараторы. Триггер Шмита. Генераторы синусоидального напряжения. LC-генераторы. RC-генераторы. Автоколебательные мультивибраторы. Ждущий мультивибратор. Генератор линейно-изменяющегося напряжения. Логические ИМС. Основные логические операции. Типы логических элементов. ТТЛ-логика. ЭСЛ-логика. МДП-логика. Комбинационные логические устройства. Шифраторы и дешифраторы. Мультиплексоры и демультиплексоры. Цифровые ИМС. Триггеры. Асинхронный RS-триггер. Синхронные RS-, D-, T-, JK-триггеры. Счетчики импульсов. Двоичные счетчики. Счетчики с другим коэффициентом счета. Регистры.	5	3	ПК-1.7	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.3
2.2	Лаб	Исследование транзисторных усилительных каскадов. Исследование усилителя постоянного тока. Исследование операционных усилителей и операционных схем. Исследование генератора пилообразного напряжения. Цифровой транзисторный ключ. Исследование логических схем. Счетчики импульсов.	5	2	ПК-1.7	Л3.2 Л3.3 Л3.4
2.3	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к лабораторным работам.	5	50	ПК-1.7	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.3 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4
		Раздел 3. Введение в силовую электронику.				
3.1	Лек	Источники питания. Выпрямители. Инверторы.	5	1	ПК-1.7	Л1.1 Л1.2 Л2.1
3.2	Лаб	Исследование мостовой схемы выпрямления.	5	0	ПК-1.7	Л3.3 Л3.4
3.3	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к лабораторным занятиям.	5	20	ПК-1.7	Л1.1 Л1.2 Л3.1 Л3.3 Л3.4
3.4	КРКК	Консультации по темам дисциплины.	5	6	ПК-1.7	Л1.1 Л1.2

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются следующие образовательные технологии:

6.1	Лекция	Является основным видом учебных занятий, составляет основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий: дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины; стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.
6.2	Лабораторная работа	Вид учебного занятия, на котором студент под руководством преподавателя после предварительного изучения соответствующей методики лично проводит натурные или имитационные эксперименты или исследования с целью практического подтверждения отдельных теоретических положений учебной дисциплины, приобретает умения работать с лабораторным оборудованием и измерительными приборами.
6.3	Консультация	Является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов). Консультация проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и может носить как индивидуальный, так и групповой характер.
6.4	Самостоятельная работа обучающихся	Направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

7.1. Контрольные вопросы для проведения текущего контроля успеваемости

Раздел 1. Компоненты электроники

1. Какие полупроводниковые приборы называют диодами, транзисторами, тиристорами? В каких режимах могут работать полупроводниковые приборы?
2. Какие явления в полупроводнике называют генерацией и рекомбинацией свободных носителей заряда? Вследствие чего они происходят?
3. Какая проводимость называется примесной, какие существуют виды примеси? Почему примесная проводимость намного больше собственной проводимости?
4. Какие примесные полупроводники называют полупроводниками n-типа? Какие носители заряда в n-полупроводнике являются основными, а какие неосновными?
5. Какие примесные полупроводники называют полупроводниками p-типа? Какие носители заряда в p-полупроводнике являются основными, а какие неосновными?
6. Какой ток называют дрейфовым, а какой диффузионным? Что они собой представляют и при каких условиях возникают?
7. Что представляет собой полупроводниковый диод и в чем заключается принцип его работы?
8. Какой вид имеет вольт-амперная характеристика выпрямительного диода? Объясните ее вид.
9. Как возникает электрический пробой диода и каковы его последствия? Как возникает тепловой пробой диода и каковы его последствия?
10. Назовите основные эксплуатационные параметры выпрямительных диодов. По каким параметрам осуществляется выбор выпрямительного диода?
11. Какой диод называют стабилитроном? Какой режим работы является рабочим и какие параметры являются основными для стабилитрона?
12. Какую структуру имеет биполярный транзистор? Какие существуют типы биполярных транзисторов? Объясните, чем отличаются транзисторы p-n-p- и n-p-n-типа.
13. Как связаны между собой токи биполярного транзистора?
14. Почему транзистор является усилительным прибором? Какой параметр характеризует усилительные свойства транзистора?
15. В каких режимах может работать транзистор? От чего зависит режим работы транзистора?
16. Какое напряжение (прямое, обратное) создается на эмиттерном и коллекторном переходах транзистора в усилительном режиме и почему? Как можно управлять током транзистора?
17. Какие существуют основные схемы включения транзистора? Какая из схем включения имеет наибольшие усилительные свойства, наибольшее входное сопротивление и наименьшее выходное сопротивление?
18. Какие ВАХ транзистора называются входными, а какие – выходными? Какие величины связывают эти характеристики?
19. Какой физический смысл имеют h-параметры транзистора?
20. Чем отличаются полевые транзисторы от биполярных? Какие существуют типы полевых транзисторов?
21. В чем заключается принцип работы полевого транзистора с управляющим переходом? Как зависит ток транзистора от управляющего напряжения на затворе?
22. В чем заключается принцип работы полевого транзистора с индуцированным каналом? Как зависит ток транзистора от управляющего напряжения на затворе?
23. Какие ВАХ характеризуют работу полевых транзисторов? Какой параметр является основным для полевых транзисторов?
24. Что представляет собой тиристор? Назовите назначение и основные типы тиристоров.
25. Чем отличается динистор от тиристора?
26. Какие существуют способы открывания тиристора? Как происходит процесс открывания тиристора?
27. Какие существуют способы запирания тиристора? Почему открытое и закрытое состояния тиристора являются устойчивыми?
28. Чем отличаются запираемые тиристоры? В чем заключаются особенности тиристоров IGCT и MST?
29. Что представляет собой симистор?
30. Назовите предельные эксплуатационные параметры тиристоров. В чем суть предельных динамических параметров тиристора?
31. От чего и как осуществляется защита тиристоров?
32. Что представляет собой интегральная микросхема? Укажите типы ИМС.
33. Что представляет собой силовой интегральный модуль? На основе каких элементов изготавливают интегральные силовые модули? Какие ИСМ называют интеллектуальными?
34. Какие электронные приборы относятся к оптоэлектронным? Укажите основные типы оптоэлектронных приборов. Что представляет собой оптрон?
35. Каков принцип работы светодиода? На какое напряжение (прямое или обратное) включают светодиод?
36. Каков принцип работы фотодиода? На какое напряжение (прямое или обратное) включают фотодиод? В каком случае фотодиод генерирует фотоЭДС?

Раздел 2. Электронные устройства

1. Какие электронные устройства называются усилителями? По какому принципу разделяют типы усилителей?
2. В чем заключается принцип действия усилительного каскада?
3. Какова роль элементов резистивного усилительного каскада?
4. Какой режим каскада называется режимом покоя? Какими способами задается точка покоя в резистивном усилительном каскаде ОЭ? Как изменится работа каскада при отсутствии резистора R2 базового делителя

напряжения?
5. Как осуществляется температурная стабилизация каскада? Как влияет отсутствие конденсатора цепи обратной связи Сэ на коэффициент усиления каскада?
6. Чем объясняется снижение коэффициента усиления каскада в области низких частот и в области высоких частот?
7. Какой каскад называется усилителем мощности? Какие требования предъявляются к усилителям мощности?
8. Почему в каскаде усилителя мощности в коллекторную цепь вместо резистора включается первичная обмотка согласующего трансформатора и отсутствует цепь обратной связи?
9. Чем различается работа усилителей мощности классов А и В?
10. Чем различаются усилители мощности классов А и В по энергетическим показателям?
11. Какой режим называется классом АВ и почему его используют вместо класса В? Как усилитель класса В переводится в режим АВ?
12. Для чего усилители выполняют многокаскадными? Как связываются каскады многокаскадного усилителя? От чего зависит коэффициент усиления многокаскадного усилителя?
13. Почему в многокаскадном усилителе линейные и нелинейные искажения увеличиваются?
14. Что называется обратной связью? Какие существуют виды обратных связей? Какой вид обратной связи используется в усилителях?
15. Для чего нужны обратные связи в усилителях? Как и почему отрицательная обратная связь влияет на искажения сигнала?
16. Как и почему отрицательная обратная связь влияет на коэффициент усиления усилителя? Как отрицательная обратная связь влияет на характеристики усилителя?
17. Какие усилители называются усилителями постоянного тока? Что представляет собой дрейф усилителя и почему он возникает в УПТ?
18. Почему первым каскадом УПТ является дифференциальный каскад? Какие входы и выходы имеются в дифференциальном каскаде и почему они так называются?
19. Почему режим покоя дифференциального каскада стабилизирован? Почему напряжение ООС на Rэ не влияет на коэффициент усиления дифференциального каскада?
20. Почему в дифференциальном усилителе может возникать синфазная ошибка?
21. Какие усилители называются операционными усилителями? Почему ОУ непосредственно не используются в качестве усилителей сигналов и как создаются усилители сигналов на базе ОУ?
22. Какой усилитель называется неинвертирующим ОУ? От чего зависит коэффициент усиления неинвертирующего ОУ?
23. Какой усилитель называется инвертирующим ОУ? От чего зависит коэффициент усиления инвертирующего ОУ?
24. В каких состояниях может находиться транзистор цифрового транзисторного ключа? Какое напряжение устанавливается на выходе открытого ключа? Какое напряжение устанавливается на выходе закрытого ключа?
25. Какое преимущество имеет ключ на комплементарных транзисторах? Как работает ключ на комплементарных транзисторах?
26. Какое устройство называется компаратором? Почему компаратор может иметь только два уровня напряжения?
27. Как на основе компаратора сделать триггер Шмитта? Почему триггер Шмитта имеет гистерезисную характеристику?
28. Чем аналоговый ключ отличается от цифрового ключа?
29. Какие электронные устройства называются генераторами? Укажите виды генераторов. При каких условиях возникает автогенерация колебаний? Укажите их физический смысл.
30. По какому принципу создаются LC-генераторы? От чего зависит частота колебаний LC-генератора и как ее можно перестроить?
31. По какому принципу создаются RC-генераторы? От чего зависит частота колебаний RC-генератора и как ее можно перестроить?
32. Какой генератор называется симметричным мультивибратором? Как можно изменить частоту колебаний симметричного мультивибратора?
33. Чем отличается несимметричный мультивибратор от симметричного мультивибратора?
34. Чем отличается работа ждущего мультивибратора от автоколебательного мультивибратора?
35. Что представляет собой алгебра логики? Назовите основные логические операции?
36. Какие электронные устройства называются логическими элементами? Что положено в основу серий логических микросхем? Какие базовые элементы являются основой логических микросхем и почему?
37. Сформулируйте, по какому принципу создаются элементы И-НЕ и элементы ИЛИ-НЕ транзисторно-транзисторной логики.
38. За счет чего логические элементы эмиттерно-связанной логики имеют повышенное быстродействие? Почему МДП-логика имеет ничтожное потребление энергии?
39. Чем отличаются простые логические ИМС от комбинированных ИМС?
40. Какие устройства называются триггерами и как они различаются по способу управления?
41. Какая комбинация входных сигналов не допустима в R-S-триггере и почему? Чем отличается синхронный R-S-триггер от асинхронного R-S-триггера?
42. Чем отличается универсальный J-K-триггер? Чем отличается счетный Т-триггер?
43. Какие устройства называются счетчиками импульсов? Какой показатель является основным для счетчика импульсов? Какие различают счетчики импульсов?
44. Что представляют собой разряды двоичного счетчика?
45. Как создаются счетчики импульсов с коэффициентом счета, не равным 2N? Какие существуют способы исключения избыточных состояний?
46. В чем заключается способ принудительного насчета? В чем заключается способ принудительного сброса?

47. Какие устройства называются регистрами? В чем заключается различие между регистрами памяти и регистрами сдвига?
Раздел 3. Введение в силовую электронику
1. Какие существуют схемы источников вторичного электропитания? Чем отличается источник питания с многократным преобразованием энергии от простого трансформаторного источника?
2. В чем заключается принцип работы нулевой схемы выпрямления?
3. В чем заключается принцип работы мостовой схемы выпрямления?
4. Что называют пульсацией напряжения? Почему в выпрямленном напряжении содержится пульсация? Как оценивается пульсация?
5. Какое назначение фильтров выпрямителей? В чем заключается физический смысл сглаживания пульсаций С-фильтром и L-фильтром?
6. Какое назначение стабилизаторов напряжения? За счет чего осуществляется стабилизация напряжения параметрическим стабилизатором?
7. На чем основан принцип работы компенсационного стабилизатора напряжения?
8. На чем основан принцип работы импульсных преобразователей напряжения?
9. Чем отличаются управляемые выпрямители от неуправляемых? Как осуществляется регулирование напряжения нагрузки с помощью управляемого выпрямителя?
10. Чем обусловлено возникновение коммутационных процессов в выпрямителе и как они сказываются на выходном напряжении?
11. Какие преимущества имеет трехфазный мостовой выпрямитель?
12. В каком выпрямителе – однофазном или трехфазном – пульсация напряжения меньше и почему?
13. Какое устройство называют инвертором? Назовите виды инверторов.
14. Какие инверторы и почему называют ведомыми сетью? За счет чего ведомый сетью инвертор передает энергию в сеть переменного тока заведомо большей мощности?
15. Как схему выпрямителя можно перевести в инверторный режим?
16. Какую ситуацию называют опрокидыванием инвертора, ведомого сетью, и почему опрокидывание инвертора является аварийным режимом? В каких случаях может произойти опрокидывание инвертора?

7.2. Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Раздел 1. Компоненты электроники
1. Основные особенности полупроводников. Электропроводность примесного полупроводника, виды примесей, механизм образования свободных носителей заряда, основные и неосновные носители заряда. Электронный и дырочный токи, диффузионный и дрейфовый токи.
2. Основные свойства электронно-дырочного перехода. Изолированный p-n-переход, p-n-переход при прямом и обратном напряжениях, потенциальная диаграмма . Барьерная и диффузионная емкости перехода.
3. Работа выпрямительного диода. ВАХ диода, уравнение ВАХ. Электрический и тепловой пробой. Особенности силовых диодов. Расчет рабочего режима и сопротивления диода, Стабилитроны. Стабилизация напряжения с помощью стабилитрона. Выбор диода и стабилитрона. Светодиоды. Фотодиоды.
4. Устройство и принцип действия биполярного транзистора, основное уравнение, зависимость тока транзистора от напряжений на переходах. Режимы работы. Основные схемы включения транзистора, их особенности и свойства. Входные и выходные ВАХ транзистора. Первичные и вторичные параметры, определение h-параметров. Температурные и частотные свойства. Составные транзисторы. Предельные эксплуатационные параметры.
5. Устройство и принцип действия полевых транзисторов. Работа полевых транзисторов с управляющим переходом, с встроенным каналом, с индуцированным каналом. Стоковые и стокозатворные ВАХ. Зависимость тока стока от напряжения на затворе. Основные и предельные эксплуатационные параметры. Особенности мощных полевых транзисторов (ДМДПТ, СИТ).
6. Устройство и принцип действия биполярных транзисторов с изолированным затвором (IGBT). Основные свойства и область применения.
7. Устройство и принцип действия тиристора. ВАХ и расчет рабочего режима. Способы отпирания и запирания. Работа и применение симистора. Особенности запираемых тиристоров. Предельные статические и динамические эксплуатационные параметры. Способы защиты и выбор тиристоров.
8. Интегральные микросхемы. Силовые интегральные модули.
Раздел 2. Устройства электроники
1. Транзисторные усилители. Принцип действия усилительной ячейки. Схема резистивного каскада с общим эмиттером, назначение элементов каскада. Выбор и стабилизация режима покоя каскада. Режим усиления, расчет коэффициента усиления. АЧХ и ФЧХ каскада. Особенности каскада с общим коллектором. Выбор режима покоя в каскадах на полевых транзисторах.
2. Особенности работы усилителей мощности классов А, В и АВ. Энергетические показатели.
3. Усиление и искажения выходного сигнала в многокаскадных усилителях. Обратные связи в усилителях. Влияние обратной связи на характеристики усилителя.
4. Усилители постоянного тока. Схема дифференциального каскада, работа в режиме покоя и в режиме усиления. Устранение влияния обратной связи на коэффициент усиления. Входы и выходы каскада. Ослабление синфазного сигнала.
5. Операционные усилители. Инвертирующий и неинвертирующий ОУ. Разностный ОУ.
6. Операционные схемы. Сумматор. Интегратор. Дифференциатор.
7. Цифровой транзисторный ключ. Коэффициент насыщения. Выходное напряжение при разной форме входного сигнала и разной степени насыщения. Переходные процессы включения и выключения ключа. Ключ с диодом Шоттки. Ключи на полевых транзисторах.

8. Работа компаратора. Сравнение напряжений и формирование импульсного выходного напряжения. Триггер Шмитта. Формирование гистерезисной характеристики.
9. Физические основы условий автогенерации колебаний в генераторах электрических сигналов. LC-генератор, регулирование частоты колебаний. RC-генератор, регулирование частоты колебаний.
10. Симметричный мультивибратор на ОУ, регулирование частоты колебаний. Несимметричный мультивибратор, регулирование длительности импульсов. Ждущий мультивибратор.
11. Генератор линейно-изменяющегося напряжения на ОУ.
12. Логические ИМС. Основные логические операции и соответствующие им логические элементы. Нахождение значения логической функции логической схемы. Транзисторно-транзисторная логика, принципы схем элементов И-НЕ и ИЛИ-НЕ. Эмиттерно-связанная логика. МДП-логика на комплементарных транзисторах.
13. Комбинированные логические ИМС. Принцип работы шифратора, дешифратора, мультиплексора, демультиплексора.
14. Триггеры. Асинхронный RS-триггер. Синхронный RS-триггер. PD-триггер. Т-триггер. Особенности JK-триггера. Получение RS-триггера, D-триггера и Т-триггера на основе JK-триггера.
15. Счетчики импульсов. Двоичные счетчики импульсов. Создание счетчика импульсов с другим коэффициентом счета.
16. Регистры памяти и сдвига.
Раздел 3. Введение в силовую электронику
1. Схемы источников вторичного электропитания. Работа выпрямителей по нулевой схеме и по мостовой схеме. Выходное напряжение, коэффициент пульсации, выбор вентилей. Особенности работы на емкостную нагрузку.
2. Фильтры выпрямителей. Физический смысл сглаживания пульсации выходного напряжения выпрямителя С-фильтром, L-фильтром, транзисторным фильтром. Расчет фильтра.
3. Стабилизация напряжения параметрическим и компенсационным стабилизаторами. Расчет параметрического стабилизатора.
4. Источник питания с многократным преобразованием энергии. Импульсный источник питания.
5. Управляемые выпрямители.
6. Инверторы, ведомые сетью.

7.3. Тематика письменных работ

Предусмотрена контрольная работа объемом до 12 часов. Выполняется в соответствии с методическими указаниями.

7.4. Критерии оценивания

Текущий контроль знаний обучающегося осуществляется по результатам выполнения и защиты лабораторных работ и текущих опросов на лекциях.
Защита лабораторных работ проводится в виде тестового опроса или собеседования. Выполнение всех лабораторных работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины, является обязательным.
Необходимое условие для допуска к экзамену: выполнение, предоставление и защита отчётов по всем лабораторным работам, предусмотренным рабочей программой дисциплины.
По результатам экзамена обучающемуся выставляются следующие оценки:
«Отлично» - обучающийся в полном объёме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос; безошибочно находит решения заданий, предусмотренных программой обучения; успешно выполнил предусмотренные программой обучения задания;
«Хорошо» - обучающийся хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос; уверенно находит решения заданий, предусмотренных программой обучения; успешно выполнил предусмотренные программой обучения задания;
«Удовлетворительно» - обучающийся поверхностно знает материал основных разделов и тем учебной дисциплины, допускает неточности в ответе на вопрос; затрудняется с нахождением решения некоторых заданий, предусмотренных программой обучения; предусмотренные программой обучения задания выполнены с неточностями;
«Неудовлетворительно» - обучающийся не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы; не умеет находить решения большинства предусмотренных программой обучения заданий; не все задания, предусмотренные программой обучения, выполнены удовлетворительно.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1. Рекомендуемая литература

Л1.1	Федоров, С. В., Бондарев, А. В. Электроника [Электронный ресурс]:учебник. - Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2015. - 218 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/54177.html
Л2.1	Максина, Е. Л. Электроника [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Саратов: Научная книга, 2019. - 159 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/81069.html
Л1.2	Немировский, А. Е., Сергиевская, И. Ю., Степанов, О. И., Иванов, А. В. Электроника [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Москва: Инфра-Инженерия, 2019. - 200 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/86670.html
Л2.2	Шошин, Е. Л. Электроника. Полупроводниковые приборы [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2021. - 238 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/100742.html

Л2.3	Брысин, А. И., Микаева, С. А. Промышленная электроника. Аналоговые электронные устройства, используемые в элементах автоматики [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2023. - 272 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/133181.html
Л3.1	Васильев Л.А. Сборник задач для индивидуальных заданий по промышленной электронике [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для студентов электротехнических профилей направления подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника". - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2019. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/19/cd8917.pdf
Л3.2	Васильев Л. А. Лабораторный практикум по промышленной электронике [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для студентов электротехнических профилей направления подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника". - Донецк: ДонНТУ, 2020. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/24/m9429.pdf
Л3.3	Васильев Л. А. Лабораторный практикум по промышленной электронике [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для студентов электротехнических профилей направления подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника". - Донецк: ДонНТУ, 2021. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/24/m9430.pdf
Л3.4	Васильев Л. А. Методические указания к выполнению лабораторных работ в виртуальной среде по дисциплине "Промышленная электроника" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" очной формы обучения. - Донецк: ДонНТУ, 2024. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/24/m9637.pdf
8.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства	
8.3.1	OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0, Grub loader for ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3, Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) - лицензия GNU GPL
8.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	
8.4.1	ЭБС ДОННТУ
8.4.2	ЭБС IPR SMART
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
9.1	Аудитория 8.302 - Компьютерный класс курсового проектирования : компьютеры; сетевой коммутатор; доска магнитная, столы аудиторные, стулья аудиторные
9.2	Аудитория 8.306 - Учебная лаборатория промышленной электроники для проведения практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : учебно-исследовательские стенды 87Л-01; электронно-лучевые осциллографы, цифровые комбинированные приборы; наборы сменных электронных элементов; наглядные пособия, столы аудиторные, стулья аудиторные, доска аудиторная

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 67DDD7B808F801BCE954ABD11F939A51
Владелец: КАРАКОЗОВ АРТУР АРКАДЬЕВИЧ

Действителен: с 15.05.2023 до 07.08.2024

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор

А. А. Каракозов

Б1.В.12 Светотехнические установки и системы

рабочая программа дисциплины (модуля)

Кафедра: **Электроснабжение промышленных предприятий и городов**

Направление подготовки: **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Направленность (профиль) / специализация: **Электроснабжение**

Уровень высшего образования: **Бакалавриат**

Форма обучения: **заочная**

Общая трудоемкость: **4 з.е.**

Составитель(и):
Якимишина В.В.

Донецк, 2024 г.

Рабочая программа дисциплины «Светотехнические установки и системы»

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) / специализация «Электроснабжение» для 2024 года приёма.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
Цель:	изучение основ светотехники, методик проектирования осветительных установок с учетом требований по энергосбережению, навыков эксплуатации осветительных установок
Задачи:	
1.1	изучение специфических понятий и величин светотехники
1.2	освоение методик проектирования светотехнической и электрической частей осветительных установок
1.3	изучение способов принятия рациональных решений при выполнении технико-экономических сопоставлений вариантов освещения
1.4	изучение перспективных, энергосберегающих способов эксплуатации осветительных установок

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
2.1	Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана.
2.2	**Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):**
2.2.1	Коммутационные аппараты и электрооборудование систем электроснабжения
2.2.2	Электротехнические материалы
2.2.3	Физика
2.3	**Дисциплины (модули), практики и ГИА, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.3.1	Проектирование систем электроснабжения
2.3.2	Электроснабжение

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ПК-1 : Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности
ПК-1.8 : Демонстрирует знание законов светотехники, основных разновидностей светотехнического оборудования; способен применять методики проектирования систем освещения, используя системы электроснабжения производственных объектов.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	физико-химические явления, происходящие в различных типах источников света;
3.1.2	световые, электрические характеристики и параметры источников света;
3.1.3	требования, предъявляемые к светотехническим материалам при проектировании и разработке световых приборов;
3.1.4	классификацию световых приборов;
3.1.5	нормирование осветительных установок;
3.1.6	методы расчета освещенности;
3.1.7	объем и содержание проектных материалов при проектировании осветительных установок
3.2	**Уметь:**
3.2.1	оценить эффективность эксплуатации различных световых приборов при различных условиях работы;
3.2.2	дать качественную оценку свойств различных источников света;
3.2.3	дать рекомендации по использованию осветительных приборов при проектировании освещения
3.3	**Владеть:**
3.3.1	методами расчета освещённости;
3.3.2	методикой проектирования осветительных установок

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ВИДЫ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

4.1 Распределение часов, отведенных на изучение дисциплины по видам занятий и семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**8 (4.2)**		Итого	
Недель	17 4/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	6	6	6	6
Лабораторные	4	4	4	4
Контактная работа (консультации и контроль)	6	6	6	6
Итого ауд.	10	10	10	10
Контактная работа	16	16	16	16
Сам. работа	56	56	56	56
Часы на контроль	72	72	72	72
Итого	144	144	144	144

4.2. Виды контроля

экзамен 8 сем.

4.3. Наличие курсового проекта (работы)

Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература
		Раздел 1. Введение. Общие понятия и величины				
1.1	Ср	Роль электрического освещения в жизни человека. Зависимость эффективности труда, безопасности работы и сохранения зрения от качества искусственного освещения. Перспективы развития электрических источников освещения. Спектр электромагнитного излучения. Оптическое излучение. Светотехнические единицы и отношения	8	6	ПК-1.8	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.3
		Раздел 2. Классификация источников света. Тепловые источники света.				
2.1	Лек	Основные типы источников света и их параметры. Конструкция ламп накаливания (ЛН). Преимущества и недостатки ЛН.	8	1	ПК-1.8	Л1.1 Л2.2 Л3.3
2.2	Ср	Физические и химические процессы в ЛН. Параметры ЛН и их зависимость от напряжения. Классификация ЛН и область их применения. Маркировка ЛН. Галогенные лампы накаливания.	8	2	ПК-1.8	Л1.1 Л2.2 Л3.3
		Раздел 3. Газоразрядные лампы.				
3.1	Лек	Классификация газоразрядных ламп. Процесс электрического разряда в газах и парах металлов. Механизм возникновения светового излучения. Стробоскопический эффект. Люминесцентные лампы (ЛЛ) низкого давления: конструкция, принцип действия, классификация. ЛЛ специального назначения.	8	1	ПК-1.8	Л1.1 Л2.2 Л3.3
3.2	Лаб	Исследование стартерной схемы включения люминесцентной лампы	8	1	ПК-1.8	Л1.1 Л2.2 Л3.2
3.3	Лаб	Исследование характеристик ламп типа ДРЛ	8	1	ПК-1.8	Л1.1 Л2.2 Л3.2
3.4	Ср	Балласты ЛЛ. Дуговые ртутные лампы высокого давления с люминофором (ДРЛ). Ртутно-вольфрамовые лампы. Металлогалогенные лампы (типа ДРИ). Схема и принцип действия импульсного устройства зажигания. Натриевые лампы. Ксеноновые лампы, схема зажигания ксеноновых ламп.	8	4	ПК-1.8	Л1.1 Л2.2 Л3.3
		Раздел 4. Осветительные установки.				

4.1	Лек	Светотехнические материалы. Основные понятия и общая классификация осветительных установок (ОУ).	8	1	ПК-1.8	Л1.1 Л2.2 Л3.3
4.2	Лаб	Исследование пространственных характеристик осветительных установок	8	2	ПК-1.8	Л1.1 Л2.2 Л3.2
4.3	Ср	Светильники: устройство, классификация, основные светотехнические характеристики, типы кривых сил света, маркировка. Прожекторы: назначение, конструкция, основные характеристики.	8	4	ПК-1.8	Л1.1 Л2.2 Л3.3
		Раздел 5. Нормирование осветительных установок.				
5.1	Лек	Основные нормируемые параметры освещения	8	1	ПК-1.8	Л1.1 Л2.2 Л3.3
5.2	Ср	Основные нормируемые параметры освещения: освещенность на рабочем месте, показатель дискомфорта, общий индекс цветопередачи, коэффициент пульсации освещенности.	8	6	ПК-1.8	Л1.1 Л2.2 Л3.3
		Раздел 6. Проектирование осветительных установок.				
6.1	Лек	Объем и содержание проектных материалов.	8	1	ПК-1.8	Л1.1 Л2.2 Л3.3
6.2	Ср	Выбор источников света, системы освещения, освещенности и коэффициента запаса. Выбор типа светильника. Размещение осветительных приборов. Выбор схемы питания ОУ и напряжения. Выбор типа и размещения групповых щитков.	8	6	ПК-1.8	Л1.1 Л2.2 Л3.3
		Раздел 7. Светотехнические расчеты осветительных установок.				
7.1	Ср	Общие положения расчета. Выбор методики расчета. Типы излучающих элементов. Методы расчета освещенности: метод коэффициента использования, метод удельной мощности, точечный метод. Кривые относительной освещенности светильников (изолюксы).	8	6	ПК-1.8	Л1.1 Л2.2 Л3.3
		Раздел 8. Расчет осветительных электрических сетей.				
8.1	Лек	Выбор сечения осветительных сетей.	8	1	ПК-1.8	Л1.1 Л2.2 Л3.3
8.2	Ср	Схемы осветительных сетей на планах помещений. Схемы распределения ламп по фазам электрической сети.	8	6	ПК-1.8	Л1.1 Л2.2 Л3.3
		Раздел 9. Управление электрическим освещением.				
9.1	Ср	Способы управления освещением: прямое, дистанционное, автоматическое, телеуправления.	8	4	ПК-1.8	Л1.1 Л2.2 Л3.3
9.2	КРКК	Консультации по темам дисциплины	8	4		
9.3	КРКК	Подготовка к сдаче и сдача экзамена по дисциплине	8	2		
		Раздел 10. Выполнение расчетной работы				
10.1	Ср	Проектирование общего рабочего электрического освещения производственного цеха	8	12	ПК-1.8	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.3

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются следующие образовательные технологии:

6.1	Лекция	Является основным видом учебных занятий, составляет основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий: дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины; стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.
6.2	Лабораторная работа	Вид учебного занятия, на котором студент под руководством преподавателя после предварительного изучения соответствующей методики лично проводит натурные или имитационные эксперименты или исследования с целью практического подтверждения отдельных теоретических положений учебной дисциплины, приобретает умения работать с лабораторным оборудованием и измерительными приборами.
6.3	Консультация	Является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов). Консультация проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и может носить как индивидуальный, так и групповой характер.

6.4	Самостоятельная работа обучающихся	Направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

7.1. Контрольные вопросы для проведения текущего контроля успеваемости

Раздел 1. Введение. Общие понятия и величины.

1. Какой механизм переноса солнечной энергии в пространстве?
2. Какое из излучений: ультрафиолетовое или инфракрасное характеризуется относительно большими значениями энергии фотона?
3. Чем определяется уровень чувствительности света и уровень чувствительности цвета?
4. Чем можно объяснить неопределенность значений нормализованной функции относительной спектральной световой эффективности для дневного и ночного зрения?
5. Что такое средний срок службы и полезный срок службы лампы?

Раздел 2. Классификация источников света. Тепловые источники света.

1. Какие достоинства и недостатки имеют лампы накаливания?
2. Назовите основные электрические и световые характеристики ЛН.
3. Как определяется средний срок службы ламп?
4. Какие факторы влияют на срок службы ламп?
5. Объясните строение и особенности ЛН разных типов.
6. Объясните, как изменение напряжения на лампе влияет на её электрические и световые характеристики.
7. Почему кратность пускового тока увеличивается с увеличением мощности ламп?

Раздел 3. Газоразрядные лампы.

1. Чем отличается процесс теплового излучения от люминесценции?
2. Дайте общую сравнительную характеристику источников света: тепловых, газоразрядных, светодиодных.
3. Почему стартерная схема ПРА характеризуется увеличением потерь электроэнергии?
4. Что понимают под стробоскопическим эффектом и что необходимо для его уменьшения?
5. Исходя из приведенных достоинств и недостатков источников света, дайте оценку области их применения.
6. В ПРА каких ламп используют схему с ИЗУ?
7. Почему лампы ДРЛ имеют длительный срок установления установившегося режима?
8. Почему лампу, которая погасла, можно зажечь только после её охлаждения?
9. Почему лампы ДРЛ называют также лампами с исправленной цветностью?

Раздел 4. Осветительные установки.

1. Как классифицируются осветительные приборы?
2. Чем отличается прожектор от светильника?
3. Какие основные светотехнические характеристики светильников?
4. Назначение осветительной арматуры.
5. Какие параметры входят в структуру условного обозначения осветительного прибора?
6. Дайте характеристику стандартных типов кривых сил света.

Раздел 5. Нормирование осветительных установок.

1. Каким требованиям должны соответствовать осветительные установки?
2. Почему для производственных условий нормируется освещенность, а не яркость?
3. Что понимается как коэффициент пульсации и ослепленности?
4. Какие типы люминесцентных ламп следует использовать в тех случаях, когда есть повышенные требования к цветопередаче?
5. В каких случаях в производственных помещениях может быть допущено одновременное использование люминесцентных и ламп накаливания?

Раздел 6. Проектирование осветительных установок.

1. Какие вопросы решаются в светотехнической части расчетов?
2. Какие условия учитываются при выборе типа светильника?
3. Какие существуют способы размещения светильников общего равномерного освещения?
4. Как размещаются светильники местного освещения?
5. Какие преимущества и недостатки имеют системы общего и комбинированного освещения?
6. В каких случаях целесообразно локализованное расположение светильников?

Раздел 7. Светотехнические расчеты осветительных установок.

1. Способы расположения светильников.
2. Что такое расчетная высота?
3. Метод расчета освещенности – метод коэффициента использования.
4. Метод расчета освещенности – метод удельной мощности.
5. Метод расчета освещенности – точечный метод.
6. Что характеризуют изолюксы?

Раздел 8. Расчет осветительных электрических сетей.

Что понимают под приведенным моментом?

Почему в трехфазных осветительных сетях целесообразна равномерная загрузка фаз, особенно для сетей, которые имеют большую длину (сети внешнего освещения)?

Как нужно проверять сечения проводников осветительной сети по условию соответствия аппаратам защиты?

Каковы особенности расчетов неравномерно загруженных сетей?
Раздел 9. Управление электрическим освещением.
1. Почему нельзя рекомендовать единый способ управления осветительными установками?
2. Какие преимущества каскадных схем управления?
3. Какие меры следует предусмотреть по правильной эксплуатации осветительных установок?
4. Чем определяется периодичность чистки светильников?
5. Какие преимущества имеет индивидуальная замена ламп?
6. Следует ли заменять лампы, световой поток которых уменьшился более чем на 85% от номинального?

7.2. Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

1.Спектр электромагнитного излучения
2. Световые величины: сила света, освещенность
3. Аварийное освещение
4. Схема включения ЛЛ с расщепленной фазой
5. Параметры источников света - технические параметры
6. Световые величины и единицы измерения: световой поток, яркость поверхности
7. Лампы типа ДРЛ: конструкция, принцип действия, область применения
8. Методы расчета освещенности
9. Нужно ли ограничивать ток газоразрядной лампы? Почему?
10. Натриевые лампы высокого давления - характеристика, область применения, достоинства и недостатки
11. Конструкция, область применения и преимущества галогенных ламп накаливания
12. Классификация осветительных приборов
13. Параметры осветительных приборов
14. Достоинства и недостатки люминесцентных ламп
15. Методы расчета освещенности – метод удельной мощности (порядок расчета)
16. Лампы накаливания – достоинства и недостатки
17. Параметры источников света: эксплуатационные параметры
18. Металлогалогенные лампы – достоинства и недостатки, классификация и обозначения
19. Методы расчета освещенности – метод коэффициента использования (порядок расчета)
20. Выбор системы освещения при проектировании осветительных установок
21. Стартерная схема включения люминесцентной лампы
22. Функции элементов стартерной схемы включения люминесцентной лампы
23. Условия выбора сечения осветительных сетей. Общие положения
24. Светодиоды: конструкция, принцип работы, основные характеристики
25. ДРЛ – конструкция, достоинства и недостатки

7.3. Тематика письменных работ

Тематика индивидуального задания связана с проектированием общего рабочего электрического освещения производственного цеха. Цель – закрепление, систематизация и расширение теоретических знаний, связанных с проектированием электрического освещения.
В результате выполнения расчетной работы студент должен выполнить расчет электрической осветительной сети: произвести светотехнический расчет, выбрать схему питания, выполнить расчет линии питания и групповых линий.

7.4. Критерии оценивания

Экзамен

Текущий контроль знаний обучающегося осуществляется по результатам выполнения и защиты лабораторных работ, расчетной работы и текущих опросов на лекциях.
Защита лабораторных работ и расчетной работы проводится в виде собеседования. Выполнение всех лабораторных работ и расчетной работы, предусмотренных рабочей программой дисциплины, является обязательным.
Необходимое условие для допуска к экзамену: выполнение, предоставление и защита отчётов по всем лабораторным работам, предусмотренным рабочей программой дисциплины; выполнение расчетной работы.
По результатам экзамена обучающемуся выставляются следующие оценки:
«Отлично» - обучающийся в полном объёме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос; безошибочно находит решения заданий, предусмотренных программой обучения; успешно выполнил предусмотренные программой обучения задания;
«Хорошо» - обучающийся хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос; уверенно находит решения заданий, предусмотренных программой обучения; успешно выполнил предусмотренные программой обучения задания;
«Удовлетворительно» - обучающийся поверхностно знает материал основных разделов и тем учебной дисциплины, допускает неточности в ответе на вопрос; затрудняется с нахождением решения некоторых заданий, предусмотренных программой обучения; предусмотренные программой обучения задания выполнены с неточностями;
«Неудовлетворительно» - обучающийся не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы; не умеет находить решения большинства предусмотренных программой обучения заданий; не все задания, предусмотренные программой обучения, выполнены удовлетворительно.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
8.1. Рекомендуемая литература	
Л3.1	Якимишина В. В. Методические указания к выполнению индивидуального задания по дисциплине "Светотехнические установки и системы" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" направленность (профиль) "Электроснабжение", "Электропривод и автоматика" всех форм обучения. - Донецк: ДонНТУ, 2023. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/24/m9375.pdf
Л3.2	Якимишина В. В., Чурсинов В. И. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине "Светотехнические установки и системы" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" направленность (профиль) "Электроснабжение", "Электропривод и автоматика" всех форм обучения. - Донецк: ДонНТУ, 2023. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/24/m9376.pdf
Л3.3	Якимишина В. В. Методические рекомендации к самостоятельной работе по дисциплине "Светотехнические установки и системы" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" направленность (профиль) "Электроснабжение", "Электропривод и автоматика" всех форм обучения. - Донецк: ДонНТУ, 2023. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/24/m9377.pdf
Л1.1	Клочкова, Н. Н., Обухова, А. В. Электрическое освещение [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2016. - 95 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/91159.html
Л2.1	Чепегин, И. В., Андрияшина, Т. В. Безопасность жизнедеятельности. Искусственное освещение производственных помещений [Электронный ресурс]:учебно-методическое пособие. - Казань: Издательство КНИТУ, 2020. - 84 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/120972.html
Л2.2	Куксин, А. В. Электроснабжение промышленных предприятий [Электронный ресурс]:учебно-методическое пособие по курсовому проектированию. - Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2021. - 44 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/101766.html
Л1.2	Трунова, И. Г., Елькин, А. Б., Маслеева, О. В., Малафеев, О. Ю., Агальцова, Т. А. Производственное освещение: проектирование и расчёт [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2023. - 240 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/133247.html
8.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства	
8.3.1	OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0, Grub loader for ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3, Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) - лицензия GNU GPL
8.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	
8.4.1	ЭБС ДОННТУ
8.4.2	ЭБС IPR SMART
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
9.1	Аудитория 8.411 - Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : мультимедийное оборудование: мультимедийный проектор, экран, компьютер, сетевой концентратор; специализированная мебель: доска аудиторная, кафедра, парты 2-х местные
9.2	Аудитория 8.401 - Учебная лаборатория для проведения лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : учебно-наглядные пособия, стенды лабораторные, парты 2-х местные, стол аудиторный, стулья аудиторные, демонстрационное и действующее оборудование: автоматические выключатели; вольтметры; амперметры; лампы дневного света; электросекундомер; латры; светильники наружного освещения
9.3	Аудитория 2.138 - Читальный зал Научно-технической библиотеки – помещение для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации : Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДонНТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPR SMART), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 67DDD7B808F801BCE954ABD11F939A51
Владелец: КАРАКОЗОВ АРТУР АРКАДЬЕВИЧ

Действителен: с 15.05.2023 до 07.08.2024

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор

А. А. Каракозов

Б1.В.13 Современные источники энергии

рабочая программа дисциплины (модуля)

Кафедра: **Электроснабжение промышленных предприятий и городов**

Направление подготовки: **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Направленность (профиль) / специализация: **Электроснабжение**

Уровень высшего образования: **Бакалавриат**

Форма обучения: **заочная**

Общая трудоемкость: **3 з.е.**

Составитель(и):

Левшов А.В.

Донецк, 2024 г.

Рабочая программа дисциплины «Современные источники энергии»

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) / специализация «Электроснабжение» для 2024 года приёма.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цель:	является формирование теоретических знаний в области перспектив развития и имеющегося мирового и отечественного опыта освоения источников энергии, альтернативных по отношению к традиционным (тепловая и атомная энергетика).
Задачи:	
1.1	довести до студентов сведения о состоянии и перспективах развития нетрадиционных и возобновляемых источников энергии; физических основах преобразования солнечной, ветровой и других видов энергии в электрическую; конструкциях и схемах систем солнечного электроснабжения,

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1	Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана.
2.2	**Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):**
2.2.1	Высшая математика
2.2.2	Теоретические основы электротехники
2.2.3	Физика
2.2.4	Электрические и компьютерные измерения
2.3	**Дисциплины (модули), практики и ГИА, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.3.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.3.2	Электроснабжение
2.3.3	Проектирование систем электроснабжения
2.3.4	Практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-1 : Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности

ПК-1.9 : Владеет методами анализа режимов работы электро-энергетического и электротехнического оборудования и систем, установок нетрадицион-ной и возобновляемой энергетики; умеет производить выбор и эксплуатировать электрические аппараты, машины, оборудование электрических станций и подстанций.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	основные виды альтернативных источников энергии;
3.1.2	принципы процессов получения конечных видов энергии из нетрадиционных и возобновляемых источников энергии;
3.1.3	методы преобразования природной энергии и энергии вторичных источников в электрическую и тепловую энергию.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	производить расчеты по определению возможной мощности энергетических солнечных установок, по оценке параметров фотоэлектрических и ветровых энергетических установок;
3.2.2	выбирать серийное оборудование для солнечных электростанций.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	навыками выбора основного электрооборудования электрических схем с нетрадиционными источниками энергии;
3.3.2	навыками оценки целесообразности использования нетрадиционных источников энергии.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ВИДЫ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

4.1 Распределение часов, отведенных на изучение дисциплины по видам занятий и семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**5 (3.1)**		Итого	
Недель	17 4/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	4	4	4	4
Практические	6	6	6	6
Контактная работа (консультации и контроль)	6	6	6	6
Итого ауд.	10	10	10	10
Контактная работа	16	16	16	16
Сам. работа	74	74	74	74
Часы на контроль	18	18	18	18
Итого	108	108	108	108

4.2. Виды контроля

экзамен 5 сем.

4.3. Наличие курсового проекта (работы)

Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература
		Раздел 1. Типы электростанций с «традиционными» технологиями.				
1.1	Ср	Введение. Общие понятия о состоянии современной энергетики. Электростанции с вращающимися электрическими машинами: тепловые, газотурбинные, гидравлические, атомные, дизельные. Структурная схема производства и потребления электрической энергии. Характеристика электростанций Донецкого региона. Упрощенная технологическая схема тепловой конденсационной электростанции (КЭС). Собственные нужды ТЭС. Особенности КЭС. Технологическая схема ТЭЦ. Особенности ТЭЦ. Оценка КЭС и ТЭЦ.	5	6	ПК-1.9	Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.2
		Раздел 2. Энергетические ресурсы Земли. Виды первичной энергии				
2.1	Лек	Электрическая энергия.	5	2	ПК-1.9	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2
2.2	Ср	Основные понятия и определения. Энергия и ее виды	5	8	ПК-1.9	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.2
2.3	Пр	Графики электрических нагрузок.	5	2	ПК-1.9	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1
		Раздел 3. Энергия воздушных масс. Ветроэнергетические установки.				
3.1	Ср	Историческая справка об использовании энергии ветра. Ресурсы ветровой энергии. Ветрообразующие факторы Донецкого региона.	5	8	ПК-1.9	Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.2
		Раздел 4. Энергия Солнца. Фотоэлектрические преобразователи. Солнечная фотоэнергетика.				
4.1	Лек	Энергия солнечного излучения. Основные величины и понятия.	5	2	ПК-1.9	Л1.2 Л2.1 Л2.2
4.2	Ср	Влияние атмосферы Земли на величину мощности потока излучения, понятие о коэффициенте «атмосферная масса». Классификация солнечных электростанций.	5	8	ПК-1.9	Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.2

4.3	Пр	Изучение конструкции автономной солнечной электростанции. Назначение и технические характеристики основного оборудования	5	2	ПК-1.9	Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1
4.4	Пр	Расчет прихода солнечной радиации в заданной точке на поверхности Земли.	5	2	ПК-1.9	Л1.1 Л2.2 Л3.1
		Раздел 5. Энергия рек и океанов. Гидравлические и приливные электростанции.				
5.1	Ср	Энергия рек, сезонная зависимость. Энергия и мощность гидропотока. Принцип работы гидравлических электростанций. Типы ГЭС. Оценка ГЭС, достоинства, недостатки. Приливы, отливы, физические причины их появления. Энергия приливов. Типы приливных электростанций.	5	8	ПК-1.9	Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.2
		Раздел 6. Тепловые насосы. Геотермальное тепло.				
6.1	Ср	История открытия и принцип действия теплового насоса. Блок-схема теплового насоса. Виды источников тепла для теплового насоса. Использование низкопотенциальной энергии окружающей среды для теплофикации. Эффективность тепловых насосов. Оценка тепловых насосов.	5	8	ПК-1.9	Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.2
		Раздел 7. Водородная энергетика. Топливные элементы				
7.1	Ср	Общие понятия об основных типах химических источников тока.	5	8	ПК-1.9	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
		Раздел 8. Использование возобновляемых источников в системах электроснабжения.				
8.1	Ср	Понятие о системе электроснабжения. Автономные и сетевые системы электроснабжения. Общие понятия о категориях электроприемников	5	8	ПК-1.9	Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.2
8.2	КРКК	Консультации по темам дисциплины	5	4	ПК-1.9	Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.2
8.3	КРКК	Подготовка к сдаче и сдача экзамена по дисциплине	5	2	ПК-1.9	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.2
8.4	Ср	Выполнение расчётной работы	5	12	ПК-1.9	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.2

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются следующие образовательные технологии:

6.1	Лекция	Является основным видом учебных занятий, составляет основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий: дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины; стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.
6.2	Практическое занятие	Вид учебного занятия, на котором преподаватель организует детальное рассмотрение студентами отдельных теоретических положений учебной дисциплины и формирует умение их практического применения путем индивидуального решения студентом поставленных задач или выполнения сформулированных заданий.
6.3	Самостоятельная работа обучающихся	Направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.
6.4	Консультация	Является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов). Консультация проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и может носить как индивидуальный, так и групповой характер.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

7.1. Контрольные вопросы для проведения текущего контроля успеваемости

Типы электростанций с «традиционными» технологиями

1. Почему электрическая энергия получила такое широкое применение?
2. Основные проблемы промышленной электроэнергетики.
3. Почему необходимо соблюдать баланс генерации и потребления в энергосистеме.
4. Структурная схема производства и потребления ЭЭ

5. Принцип регулирования частоты электрического тока на ЭС
6. Шкала стандартных напряжений сетей переменного тока
7. . Типы электростанций (ЭС) по способу питания нагрузки
8. График потребления электрической энергии.
9. Упорядоченный по величине и продолжительности годовой график нагрузки
10. Запишите формулу тепловых потерь в проводнике (см. закон Джоуля-Ленца)
11. Как называется зависимость потребляемой мощности от времени суток
12. Что такое Тмах? Название этой переменной и физический смысл
13. Что первично генерация или потреблении электроэнергии

Энергетические ресурсы Земли. Виды первичной энергии. Электрическая энергия.

1. Физические единицы измерения энергии в энергетике.
2. Что такое основные энергоресурсы.
3. Что такое органическое топливо.
4. Какие ресурсы относят к неорганическим?
5. Что такое запас энергетических ресурсов?
6. Что такое условное топливо. Его физический смысл. Применение в энергетике.
7. Энергоемкость различных видов топлива.
8. Мировые запасы угля, нефти, газа. Основные центры их добычи.
9. Что обладает большим запасом энергии: готовые к использованию запасы угля или достоверные запасы нефти (в целом на Земле)?
10. Почему на Земле возникают приливы-отливы?
11. Бывают ли приливы-отливы в Азовском море?
12. Какие виды органического топлива добывают в Донбассе?
13. Какие виды неорганических источников первичной энергии есть в нашей местности?
14. Назовите самый мощный источник первичной энергии на Земле, пригодный к практическому использованию.
15. Поясните причины круговорота воды в природе

. Энергия воздушных масс. Ветроэнергетические установки

1. Доля ВЭС в перспективе к 2030 г в энергобалансе стран (%)
2. Что такое ветродвигатель, ветроагрегат, ветроэнергетическая установка
3. Типы современных ветродвигателей
4. Что такое ветродвигатели с горизонтальной осью вращения?
5. Что такое крыльчатые ветродвигатели?
6. Типы ветродвигателей с вертикальной осью.
7. Что такое ортогональные ветродвигатели?
8. Что такое располагаемая мощность потока (мощность, которую ветер может передать ветроколесу)?
9. Что такое коэффициент использования энергии ветра. От чего он зависит?
10. Как определить мощность, которую будет развивать ВЭУ при разных скоростях ветра
11. Почему в паспорте ветроэнергетической установки приведено несколько величин скорости ветра

Энергия Солнца. Фотоэлектрические преобразователи. Солнечная фотоэнергетика.

1. В чем состоит привлекательность солнечной энергетики.
2. Что собой представляет Солнечное излучение с физической точки зрения?
3. Что такое спектр солнечного излучения?
4. Чему равна мощность потока солнечного излучения на верхней границе атмосферы Земли? Что такое солнечная константа?
5. Что такое коэффициент поглощения и коэффициент отражения?
6. Что такое «Атмосферная масса» (АМ). От чего этот показатель зависит
7. Методы преобразования солнечной энергии в электрическую
8. Принцип работы башенной СЭС.
9. К какому типу преобразователей солнечного излучения в электричество можно отнести фотоэлектрический преобразователь

Энергия рек и океанов. Гидравлические и приливные электростанции.

1. От чего зависит мощность, развиваемая гидрогенератором?
2. Охарактеризуйте основные элементы технологической схемы ГЭС.
3. Что такое напор, расход на ГЭС?
4. Что такое верхний и нижний бьеф ГЭС?
5. Что такое плотинная, приплотинная и деривационная ГЭС?
6. Особенности гидроаккумулирующих станций
7. Что такое обратимость электрической машины?

Геотермальное тепло. Тепловые насосы

1. Что такое тепловой насос. Приведите примеры практического использования тепловых насосов.
2. Принцип работы теплового насоса
3. Виды источников тепла для тепловых насосов
4. Что такое коэффициент преобразования или отопительный коэффициент. От чего он зависит?
5. Блок-схема теплового насоса
6. Достоинства ТН
7. Можно ли считать, что КПД теплового насоса больше 100%?

. Водородная энергетика. Топливные элементы

1. Какие виды химических источников тока вы знаете?
2. Чем топливный элемент отличается от аккумулятора и гальванического элемента?
3. Принцип работы ТЭ.
4. Что такое электрохимическое горение, его отличие от «обычного» горения
5. Принцип действия водородного ТЭ с кислым электролитом?
6. Принцип действия водородно-кислородного ТЭ с ионнообменной мембраной (твердым электролитом).
7. Область применения ТЭ.

Использование возобновляемых источников в системах электроснабжения.

1. Основные элементы системы электроснабжения.
2. Что такое категория электроприемника?
3. Что такое установленная мощность электростанции?
4. Как классифицируют СЭС по установленной мощности?
5. Чем автономная СЭС отличается от сетевой?
6. Что такое солнечный элемент, какие типы СЭ вам известны?
7. Что такое солнечная радиация?
8. Как определить величину солнечной радиации в заданной географической точке?
9. Что такое солнечный пико часы?
10. Что означает термин «количество дней без солнца». Как этот показатель влияет на конфигурацию СЭС?
11. От чего зависит выходное напряжение солнечного модуля, батареи модулей?
12. Назначение аккумуляторной батареи в схеме СЭС.
13. Что такое инвертор, его назначение в схеме СЭС?
14. От чего зависит КПД СЭС?

7.2. Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

1. Основные энергетические ресурсы Земли и их оценка.
2.Физическая природа ядерной энергии. Оценка АЭС
3. Технологическая схема КЭС. Отличия КЭС от ТЭЦ
4. Технологическая схема ГЭС и ГАЭС
5.Спектр солнечного излучения у поверхности Земли и
его составляющие
6.Классификация солнечных электростанций
7. Явление фотоэффекта в полупроводниках
8. Конструкция фотоэлемента и солнечной батареи.
9. Физический смысл понятия солнечные пико-часы. Методы определения.
10.Вольт-амперная характеристика кремниевого фотоэлемента и ее параметры.
11. Характеристика мощности фотоэлемента. Точка максимальной мощности
12. Структурная схема фотоэлектрической СЭС и ее энергетическая диаграмма.
13. Способы размещения фотоэлектрических батарей и схемы их соединения
14. Схема соединения элементов в составе фотомодуля. Эффект несоответствия элементов.
15. Опасность частичного затенения солнечного модуля. Способы защиты.
16. Башенные СЭС и их оценка
17.Принцип действия водородного топливного элемента. ВАХ ТЭ.
18. Классификация ТЭ. Область применения.
19.Принцип работы теплового насоса. Источники тепла для работы теплового насоса. Отопительный коэффициент.
20.Фунциональная схема ветроэнергетической установки. Располагаемая мощность ветропотока.
21. Классификация ВЭУ. Достоинства, недостатки ВЭУ с горизонтальной осью вращения
22.Структурная схема сетевой солнечной электростанции
23. Структурные схемы автономных СЭС
24. Структурная схема гибридной СЭС
25.Влияние электростанций на базе ВИЭ на работу энергосистемы

7.3. Тематика письменных работ

Вид индивидуального задания – подготовка и написание реферата.
Структура индивидуального задания:

1. Обзор известных технических решений.
2. Характеристика достоинств и выявленных недостатков.
3. Перспективность практического использования в системах электроснабжения.

Темы индивидуальных заданий выбираются согласно варианта. Номер варианта выбирается по согласованию с преподавателем.

7.4. Критерии оценивания

Экзамен
Текущий контроль знаний обучающегося осуществляется по результатам выполнения индивидуального задания.
Необходимое условие для допуска к экзамену: выполнение, предоставление всех индивидуальных заданий.
По результатам экзамена обучающемуся выставляются следующие оценки:
«Отлично» - обучающийся в полном объёме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос; безошибочно находит решения заданий, предусмотренных программой обучения; успешно выполнил предусмотренные программой обучения задания;
«Хорошо» - обучающийся хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые

неточности в ответе на вопрос; уверенно находит решения заданий, предусмотренных программой обучения; успешно выполнил предусмотренные программой обучения задания;
«Удовлетворительно» - обучающийся поверхностно знает материал основных разделов и тем учебной дисциплины, допускает неточности в ответе на вопрос; затрудняется с нахождением решения некоторых заданий, предусмотренных программой обучения; предусмотренные программой обучения задания выполнены с неточностями;
«Неудовлетворительно» - обучающийся не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы; не умеет находить решения большинства предусмотренных программой обучения заданий; не все задания, предусмотренные программой обучения, выполнены удовлетворительно.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1. Рекомендуемая литература

Л2.1	Чуенкова, И. Ю. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2015. - 148 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/63104.html
Л1.1	Губин, В. Е., Матвеева, А. А., Гвоздяков, Д. В., Янковский, С. А., Ларионов, К. Б., Слюсарский, К. В., Марышева, Я. В., Цибульский, С. А., Зенков, А. В., Лавриненко, С. В. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Томск: Томский политехнический университет, 2019. - 152 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/96109.html
Л1.2	Бадмаев, Ю. Ц., Балданов, М. Б., Шкедова, Л. П., Ондар, А. К. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Улан-Удэ: Бурятская государственная сельскохозяйственная академия им. В.Р. Филиппова, 2022. - 220 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/125216.html
Л3.1	Левшов А. В., Халявинская Н. М. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине "Современные источники энергии" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" направленность (профиль) "Электроснабжение" всех форм обучения. - Донецк: ДонНТУ, 2024. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/24/m9385.pdf
Л2.2	Ляшков, В. И., Кузьмин, С. Н. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012. - 95 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/63879.html
Л3.2	Левшов А. В. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине "Современные источники энергии" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" направленность (профиль) "Электроснабжение" всех форм обучения. - Донецк: ДонНТУ, 2024. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/24/m9820.pdf

8.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

8.3.1	OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0, Grub loader for ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3, Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) - лицензия GNU GPL

8.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

8.4.1	ЭБС ДОННТУ
8.4.2	ЭБС IPR SMART

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

9.1	Аудитория 8.411 - Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : мультимедийное оборудование: мультимедийный проектор, экран, компьютер, сетевой концентратор; специализированная мебель: доска аудиторная, кафедра, парты 2-х местные
9.2	Аудитория 8.404 - Учебная лаборатория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, лабораторных и практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : ноутбук, мультимедийный проектор, механизированный экран, доска аудиторная, кафедра,учебно-наглядные пособия, стенды лабораторные, парты 2-х местные, стол аудиторный, стулья аудиторные, демонстрационное и действующее оборудование: вольтметры; амперметры; ваттметры; ключи управления; фазометры; приборы учета электрической энергии; включающиеся часы; самопишущие приборы; автоматические выключатели; двигатель-генераторы; трансформаторы тока; трансформаторы напряжения; пускатели; фазометр лабораторный; автотрансформатор; контакторы; реле
9.3	Аудитория 2.138 - Читальный зал Научно-технической библиотеки – помещение для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации : Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДонНТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPR SMART), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС

	посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 67DDD7B808F801BCE954ABD11F939A51
Владелец: КАРАКОЗОВ АРТУР АРКАДЬЕВИЧ

Действителен: с 15.05.2023 до 07.08.2024

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор

А. А. Каракозов

Б1.В.14 Специальные вопросы электротехнических материалов

рабочая программа дисциплины (модуля)

Кафедра: **Электроснабжение промышленных предприятий и городов**

Направление подготовки: **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Направленность (профиль) / специализация: **Электроснабжение**

Уровень высшего образования: **Бакалавриат**

Форма обучения: **заочная**

Общая трудоемкость: **3 з.е.**

Составитель(и):

Шлепнёв С.В.

Донецк, 2024 г.

Рабочая программа дисциплины «Специальные вопросы электротехнических материалов»

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) / специализация «Электроснабжение» для 2024 года приёма.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цель:	Целью освоения дисциплины является теоретическое освоение области происхождения, физико-химического состава, агрегатного состояния, структуры современных электротехнических материалов и области их практического применения
Задачи:	
1.1	Довести до сведения студентов информацию о состоянии и перспективах развития электротехнических материалов, рассмотреть ряд специальных вопросов электротехнических материалов

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1	Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана.
2.2	**Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):**
2.2.1	Высшая математика
2.2.2	Физика
2.3	**Дисциплины (модули), практики и ГИА, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.3.1	Коммутационные аппараты и электрооборудование систем электроснабжения
2.3.2	Монтаж и эксплуатация электрооборудования
2.3.3	Светотехнические установки и системы
2.3.4	Современные источники энергии
2.3.5	Электрооборудование подстанций
2.3.6	Электроснабжение
2.3.7	Электротехнологические установки и устройства
2.3.8	Теоретические основы электротехники
2.3.9	Электрические машины
2.3.10	Преобразовательная техника
2.3.11	Промышленная электроника
2.3.12	Эксплуатационная практика
2.3.13	Преддипломная практика

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-2 : Способен участвовать в эксплуатации объектов профессиональной деятельности

ПК-2.5 : Способен оценивать надежность и экономичность выбора электротехнических материалов, предназначенных для разных условий эксплуатации; измерять основные параметры электротехнических материалов, рассчитывать эти параметры.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	основные физические явления, происходящие в диэлектриках, полупроводниках, металлах, магнитах; классификацию современных электротехнических материалов; взаимосвязь состава, строения, основных свойств электротехнических материалов с процессами, которые проходят в них при технологической обработке; действия электрического поля, температуры, состава рабочей среды, ионизирующего излучения и других факторов, что является необходимой основой их рационального использования; особенности применения электротехнических материалов
3.2	**Уметь:**
3.2.1	правильно оценивать надежность, экономичность и экологическую социальность выбора электротехнических материалов, предназначенных для разных условий эксплуатации; измерять основные параметры электротехнических материалов; рассчитывать эти параметры
3.3	**Владеть:**
3.3.1	методами определения основных электрофизических параметров наиболее распространенных электротехнических материалов; методами описания свойств многокомпонентных систем

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ВИДЫ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

4.1 Распределение часов, отведенных на изучение дисциплины по видам занятий и семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
Недель	18 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	2	2	2	2
Практические	4	4	4	4
Контактная работа (консультации и контроль)	6	6	6	6
Итого ауд.	6	6	6	6
Контактная работа	12	12	12	12
Сам. работа	96	96	96	96
Итого	108	108	108	108

4.2. Виды контроля

зачёт 4 сем.

4.3. Наличие курсового проекта (работы)

Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература
		Раздел 1. Введение в дисциплину. Физико-химические свойства, состав, строение, классификация современных веществ и материалов				
1.1	Ср	Цели и задачи дисциплины "Специальные вопросы электротехнических материалов" и ее связь с другими дисциплинами. Основы физико-химических явлений, происходящих в веществах и материалах. Классификация, состав и строение веществ и материалов. Применение веществ и материалов в современных электротехнических материалах. Охрана труда и техника безопасности при создании современных веществ и материалов. Охрана окружающей среды от загрязнения отходами предприятий. Выполнение письменной работы.	4	6	ПК-2.5	Л1.1 Л2.1 Л3.2 Э1 Э2
		Раздел 2. Современные газообразные диэлектрики				
2.1	Ср	Химические формулы, описание физико-химических свойств и технологии получения газообразных диэлектриков. Достоинства и недостатки современных газообразных диэлектриков, влияние различных факторов на их свойства. Применение газообразных диэлектриков в современных электротехнических материалах. Выполнение письменной работы.	4	6	ПК-2.5	Л1.1 Л2.1 Л3.2 Э1 Э2
		Раздел 3. Современные природные жидкие диэлектрики				
3.1	Ср	Химические формулы, описание физико-химических свойств и технологии получения природных жидких диэлектриков. Достоинства и недостатки современных природных жидких диэлектриков, влияние различных факторов на их свойства. Применение природных жидких диэлектриков в современных электротехнических материалах. Выполнение письменной работы.	4	6	ПК-2.5	Л1.1 Л2.1 Л3.2 Э1 Э2
		Раздел 4. Современные синтетические жидкие диэлектрики				

4.1	Ср	Химические формулы, описание физико-химических свойств и технологии получения синтетических жидких диэлектриков. Достоинства и недостатки современных синтетических жидких диэлектриков, влияние различных факторов на их свойства. Применение синтетических жидких диэлектриков в современных электротехнических материалах. Выполнение письменной работы.	4	8	ПК-2.5	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Э1 Э2
		Раздел 5. Современные материалы на основе неорганических твердых диэлектриков				
5.1	Ср	Химические формулы, описание физико-химических свойств и технологии получения неорганических твердых диэлектриков. Достоинства и недостатки современных неорганических твердых диэлектриков, влияние различных факторов на их свойства. Применение неорганических твердых диэлектриков в современных электротехнических материалах. Выполнение письменной работы.	4	6	ПК-2.5	Л1.1 Л2.1 Л3.2 Э1 Э2
		Раздел 6. Органические твердые диэлектрики на основе полимеров				
6.1	Ср	Химические формулы, описание физико-химических свойств и технологии получения твердых диэлектриков на основе полимеров. Достоинства и недостатки современных твердых диэлектриков на основе полимеров, влияние различных факторов на их свойства. Применение твердых диэлектриков на основе полимеров в современных электротехнических материалах. Выполнение письменной работы.	4	6	ПК-2.5	Л1.1 Л2.1 Л3.2 Э1 Э2
		Раздел 7. Современные дугостойкие материалы				
7.1	Лек	Химические формулы, описание физико-химических свойств и технологии получения дугостойких материалов. Достоинства и недостатки современных дугостойких материалов, влияние различных факторов на их свойства. Применение дугостойких материалов в современных электротехнических материалах	4	2	ПК-2.5	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Э1 Э2
7.2	Пр	Современные дугостойкие материалы	4	4	ПК-2.5	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Э1 Э2
7.3	Ср	Химические формулы, описание физико-химических свойств и технологии получения дугостойких материалов. Достоинства и недостатки современных дугостойких материалов, влияние различных факторов на их свойства. Применение дугостойких материалов в современных электротехнических материалах. Выполнение письменной работы.	4	6	ПК-2.5	Л1.1 Л2.1 Л3.2 Э1 Э2
		Раздел 8. Пьезоэлектрические материалы				
8.1	Ср	Химические формулы, описание физико-химических свойств и технологии получения пьезоэлектрических материалов. Достоинства и недостатки современных пьезоэлектрических материалов, влияние различных факторов на их свойства. Применение пьезоэлектрических материалов в современных электротехнических материалах	4	6	ПК-2.5	Л1.1 Л2.1 Л3.2 Э1 Э2
		Раздел 9. Применение нанотехнологий в современных электротехнических материалах				
9.1	Ср	Определения и терминология. Фундаментальные положения. Наночастицы. Современные наноматериалы: химические формулы, описание физико-химических свойств и технологии их получения. Достоинства и недостатки наноматериалов, влияние различных факторов на их свойства. Нанотехнологии. Использование сканирующей зондовой микроскопии для изучения нанообъектов. Применение наноматериалов в современных электротехнических материалах. Выполнение письменной работы.	4	8	ПК-2.5	Л1.1 Л2.1 Л3.2 Э1 Э2
		Раздел 10. Благородные и тугоплавкие металлы. Электросопротивление тонких металлических пленок				

10.1	Ср	Виды благородных металлов, их свойства и применение в современных электротехнических материалах. Виды тугоплавких металлов, их свойства и применение в современных электротехнических материалах. Типы тонких металлических пленок. Методы получения тонких пленок и их применение в современных электротехнических материалах. Электросопротивление тонких металлических пленок. Выполнение письменной работы.	4	6	ПК-2.5	Л1.1 Л2.1 Л3.2 Э1 Э2
		Раздел 11. Применение высокотемпературной сверхпроводимости в современных электротехнических материалах				
11.1	Ср	Материалы для высокотемпературных сверхпроводников и технология их получения. Хладагенты для высокотемпературных сверхпроводников. Условия существования высоко-температурной сверхпроводимости. Использование высокотемпературных сверхпроводников в современных электротехнических материалах	4	6	ПК-2.5	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Э1 Э2
		Раздел 12. Неметаллические проводники				
12.1	Ср	Графит, электротехнический уголь, контактолы, керметы, материалы на основе окислов металлов, их свойства, технология получения и использование в современных электротехнических материалах	4	6	ПК-2.5	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Э1 Э2
		Раздел 13. Полупроводниковые материалы, применяемые в современных электротехнических материалах				
13.1	Ср	Простые полупроводниковые материалы, применяемые в современных электротехнических материалах. Применение полупроводниковых химических соединений в современных электротехнических материалах. Выполнение письменной работы.	4	6	ПК-2.5	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Э1 Э2
		Раздел 14. Использование современных электротехнических материалов в тонких и толстых пленках, подложках, гибких проводниках, специальных покрытиях				
14.1	Ср	Тонкие и толстые пленки, их свойства и технология получения. Тонкопленочные интегральные схемы с использованием современных электротехнических материалов. Толстопленочные микросхемы с использованием современных электротехнических материалов. Материалы подложек, гибких проводников, специальных покрытий и технология их получения. Использование современных электротехнических материалов в подложках, гибких проводниках и специальных покрытиях. Выполнение письменной работы.	4	5	ПК-2.5	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Э1 Э2
		Раздел 15. Материалы на основе углерода для современных электротехнических материалов				
15.1	Ср	Фуллерены, фуллериды и другие модификации углерода. Их свойства и технология получения. Применение материалов на основе углерода в современных электротехнических материалах	4	4	ПК-2.5	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Э1 Э2
		Раздел 16. Магнитные материалы, используемые в современных электротехнических материалах				
16.1	Ср	Современные магнитомягкие и магнитотвердые материалы на основе чистых металлов, сплавов металлов (в том числе нанокристаллических), порошковых материалов. Их свойства, характеристики и технология получения. Применение магнитных материалов в современных электротехнических материалах. Выполнение письменной работы.	4	5	ПК-2.5	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Э1 Э2
		Раздел 17. Контактная работа				
17.1	КРКК	Консультации по темам дисциплины	4	4	ПК-2.5	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Э1 Э2
17.2	КРКК	Подготовка к зачету и сдача зачета по дисциплине	4	2	ПК-2.5	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Э1 Э2

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются следующие образовательные технологии:

6.1	Лекция	Является основным видом учебных занятий, составляет основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий: дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины; стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.
6.2	Практическое занятие	Вид учебного занятия, на котором преподаватель организует детальное рассмотрение студентами отдельных теоретических положений учебной дисциплины и формирует умение их практического применения путем индивидуального решения студентом поставленных задач или выполнения сформулированных заданий.
6.3	Консультация	Является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов). Консультация проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и может носить как индивидуальный, так и групповой характер.
6.4	Самостоятельная работа обучающихся	Направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

7.1. Контрольные вопросы для проведения текущего контроля успеваемости

1. Что такое дугостойкость?
2. Методы определения дугостойкости.
3. Применение вольфрама и его сплавов, а также металлокерамики в качестве дугостойких материалов.
4. Композиционные пластики "Формфер", "Рефравер" и "Дюростон". Их область применения в качестве дугостойких материалов

7.2. Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины "Специальные вопросы электротехнических материалов" и ее связь с другими дисциплинами.
2. Основы физико-химических явлений, происходящих в веществах и материалах.
3. Классификация, состав и строение веществ и материалов.
4. Применение веществ и материалов в современных электротехнических материалах.
5. Охрана труда и техника безопасности при создании современных веществ и материалов.
6. Охрана окружающей среды от загрязнения отходами предприятий.
7. Химические формулы, описание физико-химических свойств и технологии получения газообразных диэлектриков.
8. Достоинства и недостатки современных газообразных диэлектриков, влияние различных факторов на их свойства.
9. Применение газообразных диэлектриков в современных электротехнических материалах.
10. Химические формулы, описание физико-химических свойств и технологии получения природных жидких диэлектриков.
11. Достоинства и недостатки современных природных жидких диэлектриков, влияние различных факторов на их свойства.
12. Применение природных жидких диэлектриков в современных электротехнических материалах.
13. Химические формулы, описание физико-химических свойств и технологии получения синтетических жидких диэлектриков.
14. Достоинства и недостатки современных синтетических жидких диэлектриков, влияние различных факторов на их свойства.
15. Применение синтетических жидких диэлектриков в современных электротехнических материалах.
16. Химические формулы, описание физико-химических свойств и технологии получения неорганических твердых диэлектриков.
17. Достоинства и недостатки современных неорганических твердых диэлектриков, влияние различных факторов на их свойства.
18. Применение неорганических твердых диэлектриков в современных электротехнических материалах.
19. Химические формулы, описание физико-химических свойств и технологии получения твердых диэлектриков на основе полимеров.
20. Достоинства и недостатки современных твердых диэлектриков на основе полимеров, влияние различных факторов на их свойства.
21. Применение твердых диэлектриков на основе полимеров в современных электротехнических материалах.
22. Химические формулы, описание физико-химических свойств и технологии получения дугостойких материалов.
23. Достоинства и недостатки современных дугостойких материалов, влияние различных факторов на их свойства.
24. Применение дугостойких материалов в современных электротехнических материалах.
25. Химические формулы, описание физико-химических свойств и технологии получения пьезоэлектрических материалов.
26. Достоинства и недостатки современных пьезоэлектрических материалов, влияние различных факторов на их свойства.
27. Применение пьезоэлектрических материалов в современных электротехнических материалах.

28. Применение нанотехнологий в современных электротехнических материалах.
29. Современные наноматериалы: химические формулы, описание физико-химических свойств и технологии их получения.
30. Достоинства и недостатки наноматериалов, влияние различных факторов на их свойства.
31. Использование сканирующей зондовой микроскопии для изучения нанообъектов.
32. Применение наноматериалов в современных электротехнических материалах.
33. Виды благородных металлов, их свойства и применение в современных электротехнических материалах.
34. Виды тугоплавких металлов, их свойства и применение в современных электротехнических материалах.
35. Типы тонких металлических пленок.
36. Методы получения тонких пленок и их применение в современных электротехнических материалах.
37. Электросопротивление тонких металлических пленок.
38. Материалы для высокотемпературных сверхпроводников и технология их получения.
39. Хладагенты для высокотемпературных сверхпроводников.
40. Условия существования высокотемпературной сверхпроводимости.
41. Использование высокотемпературных сверхпроводников в современных электротехнических материалах.
42. Графит, электротехнический уголь, контактолы, керметы, материалы на основе окислов металлов, их свойства, технология получения и использование в современных электротехнических материалах.
43. Простые полупроводниковые материалы, применяемые в современных электротехнических материалах.
44. Применение полупроводниковых химических соединений в современных электротехнических материалах.
45. Тонкие и толстые пленки, их свойства и технология получения.
46. Тонкопленочные интегральные схемы с использованием современных электротехнических материалов.
47. Толстопленочные микросхемы с использованием современных электротехнических материалов.
48. Материалы подложек, гибких проводников, специальных покрытий и технология их получения.
49. Использование современных электротехнических материалов в подложках, гибких проводниках и специальных покрытиях.
50. Фуллерены, фуллериды и другие модификации углерода, их свойства и технология получения.
51. Применение материалов на основе углерода в современных электротехнических материалах.
52. Современные магнитомягкие и магнитотвердые материалы на основе чистых металлов, сплавов металлов (в том числе нанокристаллических), порошковых материалов, их свойства, характеристики и технология получения.
53. Применение магнитных материалов в современных электротехнических материалах.

7.3. Тематика письменных работ

1. Основы физико-химических явлений, происходящих в веществах и материалах.
2. Классификация, состав и строение веществ и материалов.
3. Применение веществ и материалов в современных электротехнических материалах.
4. Охрана труда и техника безопасности при создании современных веществ и материалов.
5. Охрана окружающей среды от загрязнения отходами предприятий.
6. Химические формулы, описание физико-химических свойств и технологии получения газообразных диэлектриков.
7. Достоинства и недостатки современных газообразных диэлектриков, влияние различных факторов на их свойства.
8. Применение газообразных диэлектриков в современных электротехнических материалах.
9. Химические формулы, описание физико-химических свойств и технологии получения природных жидких диэлектриков.
10. Достоинства и недостатки современных природных жидких диэлектриков, влияние различных факторов на их свойства.
11. Применение природных жидких диэлектриков в современных электротехнических материалах.
12. Химические формулы, описание физико-химических свойств и технологии получения синтетических жидких диэлектриков.
13. Достоинства и недостатки современных синтетических жидких диэлектриков, влияние различных факторов на их свойства.
14. Применение синтетических жидких диэлектриков в современных электротехнических материалах.
15. Химические формулы, описание физико-химических свойств и технологии получения неорганических твердых диэлектриков.
16. Достоинства и недостатки современных неорганических твердых диэлектриков, влияние различных факторов на их свойства.
17. Применение неорганических твердых диэлектриков в современных электротехнических материалах.
18. Химические формулы, описание физико-химических свойств и технологии получения твердых диэлектриков на основе полимеров.
19. Достоинства и недостатки современных твердых диэлектриков на основе полимеров, влияние различных факторов на их свойства.
20. Применение твердых диэлектриков на основе полимеров в современных электротехнических материалах.
21. Химические формулы, описание физико-химических свойств и технологии получения дугостойких материалов.
22. Достоинства и недостатки современных дугостойких материалов, влияние различных факторов на их свойства.
23. Применение дугостойких материалов в современных электротехнических материалах.
24. Химические формулы, описание физико-химических свойств и технологии получения пьезоэлектрических материалов.
25. Достоинства и недостатки современных пьезоэлектрических материалов, влияние различных факторов на их свойства.

26. Применение пьезоэлектрических материалов в современных электротехнических материалах.
27. Применение нанотехнологий в современных электротехнических материалах.
28. Современные наноматериалы: химические формулы, описание физико-химических свойств и технологии их получения.
29. Достоинства и недостатки наноматериалов, влияние различных факторов на их свойства.
30. Использование сканирующей зондовой микроскопии для изучения нанообъектов.
31. Применение наноматериалов в современных электротехнических материалах.
32. Виды благородных металлов, их свойства и применение в современных электротехнических материалах.
33. Виды тугоплавких металлов, их свойства и применение в современных электротехнических материалах.
34. Типы тонких металлических пленок.
35. Методы получения тонких пленок и их применение в современных электротехнических материалах.
36. Электросопротивление тонких металлических пленок.
37. Материалы для высокотемпературных сверхпроводников и технология их получения.
38. Хладагенты для высокотемпературных сверхпроводников.
39. Условия существования высокотемпературной сверхпроводимости.
40. Использование высокотемпературных сверхпроводников в современных электротехнических материалах.
41. Графит, электротехнический уголь, контактолы, керметы, материалы на основе окислов металлов, их свойства, технология получения и использование в современных электротехнических материалах.
42. Простые полупроводниковые материалы, применяемые в современных электротехнических материалах.
43. Применение полупроводниковых химических соединений в современных электротехнических материалах.
44. Тонкие и толстые пленки, их свойства и технология получения.
45. Тонкопленочные интегральные схемы с использованием современных электротехнических материалов.
46. Толстопленочные микросхемы с использованием современных электротехнических материалов.
47. Материалы подложек, гибких проводников, специальных покрытий и технология их получения.
48. Использование современных электротехнических материалов в подложках, гибких проводниках и специальных покрытиях.
49. Фуллерены, фуллериды и другие модификации углерода, их свойства и технология получения.
50. Применение материалов на основе углерода в современных электротехнических материалах.
51. Современные магнитомягкие и магнитотвердые материалы на основе чистых металлов, сплавов металлов (в том числе нанокристаллических), порошковых материалов, их свойства, характеристики и технология получения.
52. Применение магнитных материалов в современных электротехнических материалах.

7.4. Критерии оценивания

Текущий контроль знаний обучающегося осуществляется по результатам
выполнения контрольных заданий и текущих опросов на
лекциях.
Защита контрольных заданий проводится в виде
собеседования. Выполнение всех контрольных заданий,
предусмотренных рабочей программой дисциплины, является обязательным.
Необходимое условие для допуска к зачету: выполнение всех контрольных заданий.
По результатам зачета обучающемуся выставляются следующие оценки:
«Зачтено» - обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает
его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос; все предусмотренные
программой обучения задания выполнены, качество их выполнения
удовлетворительное;
«Не зачтено» - обучающийся не знает значительной части материала, допускает
существенные ошибки в ответах на вопросы; выполнены не все предусмотренные
программой обучения задания, либо качество их выполнения неудовлетворительное.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1. Рекомендуемая литература

Л2.1	Привалов, Е. Е., Ефанов, А. В., Ястребов, С. С., Ярош, В. А., Привалова, Е. Е. Электротехнические материалы сельских электрических сетей [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Ставрополь: Параграф, 2020. - 270 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/109416.html
Л1.1	Никифоров, Н. К. Электронная аппаратура. Основные положения электроники. Радио- и электротехнические материалы и изделия [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2023. - 372 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/132898.html
Л3.1	Чурсинов В. И., Халявинская Н. М. Методические рекомендации к самостоятельной работе по дисциплине "Электротехнические материалы" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" всех форм обучения. - Донецк: ДонНТУ, 2024. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/24/m9359.pdf
Л3.2	Чурсинов В. И., Халявинская Н. М. Методические рекомендации к самостоятельной работе по дисциплине "Электротехнические материалы" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" всех форм обучения. - Донецк: ДонНТУ, 2024. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/24/m9359.pdf

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	
Э2	
8.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства	
8.3.1	OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0, Grub loader for ALT Linux -
8.3.2	лицензия GNU LGPL v3, Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-
8.3.3	Oriented Dynamic Learning Environment) - лицензия GNU GPL
8.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	
8.4.1	ЭБС ДОННТУ
8.4.2	ЭБС IPR SMART
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
9.1	Аудитория 8.411 - Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : мультимедийное оборудование: мультимедийный проектор, экран, компьютер, сетевой концентратор; специализированная мебель: доска аудиторная, кафедра, парты 2-х местные
9.2	Аудитория 8.404 - Учебная лаборатория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, лабораторных и практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : ноутбук, мультимедийный проектор, механизированный экран, доска аудиторная, кафедра,учебно-наглядные пособия, стенды лабораторные, парты 2-х местные, стол аудиторный, стулья аудиторные, демонстрационное и действующее оборудование: вольтметры; амперметры; ваттметры; ключи управления; фазометры; приборы учета электрической энергии; включающиеся часы; самопишущие приборы; автоматические выключатели; двигатель-генераторы; трансформаторы тока; трансформаторы напряжения; пускатели; фазометр лабораторный; автотрансформатор; контакторы; реле

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 67DDD7B808F801BCE954ABD11F939A51
Владелец: КАРАКОЗОВ АРТУР АРКАДЬЕВИЧ

Действителен: с 15.05.2023 до 07.08.2024

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор

А. А. Каракозов

Б1.В.15 Теория автоматического управления

рабочая программа дисциплины (модуля)

Кафедра: **Электроснабжение промышленных предприятий и городов**

Направление подготовки: **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Направленность (профиль) / специализация: **Электроснабжение**

Уровень высшего образования: **Бакалавриат**

Форма обучения: **заочная**

Общая трудоемкость: **4 з.е.**

Составитель(и):

Згарбул А.В.

Донецк, 2024 г.

Рабочая программа дисциплины «Теория автоматического управления»

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) / специализация «Электроснабжение» для 2024 года приёма.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
Цель:	Изучение основ автоматического управления, которое ориентировано на управление техническими объектами и процессами в электроэнергетике.
Задачи:	
1.1	формирование и усвоение студентами знаний и представлений об основах теории автоматического управления (ТАУ);
1.2	изучение методов и способов исследования процессов управления техническими объектами и технологическими процессами в электротехнике.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
2.1	Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана.
2.2	**Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):**
2.2.1	Высшая математика
2.2.2	Физика
2.2.3	Теоретические основы электротехники
2.2.4	Современные пакеты прикладных программ
2.3	**Дисциплины (модули), практики и ГИА, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.3.1	Электроснабжение
2.3.2	Переходные процессы в системах электроснабжения
2.3.3	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ПК-1 : Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности
ПК-1.10 : Демонстрирует понимание основных положений теории управления и умеет анализировать технические объекты как объекты управления, владеет методами расчета систем автоматического контроля и управления.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	принципы построения и действия автоматизированных систем управления (АСУ)
3.1.2	основные принципы управления
3.1.3	основные виды алгоритмов функционирования и алгоритмов управления АСУ
3.1.4	методы математического описания и функциональные особенности структурных элементов и АСУ в целом
3.1.5	критерии определения границ и областей устойчивости АСУ
3.1.6	критерии качества процесса управления; способы и средства повышения надежности АСУ и улучшения качества управления
3.2	**Уметь:**
3.2.1	составлять дифференциальные уравнения и определять передаточные функции, частотные и переходные характеристики элементов и АСУ в целом
3.2.2	оценивать устойчивость АСУ
3.2.3	выполнять расчет показателей запаса устойчивости и качества процесса управления
3.2.4	выбирать оптимальные средства повышения качества и устойчивости АСУ
3.3	**Владеть:**
3.3.1	методами построения, управления математического описания АСУ
3.3.2	навыками выполнения расчетов показателей запаса устойчивости и качества процесса управления

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ВИДЫ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

4.1 Распределение часов, отведенных на изучение дисциплины по видам занятий и семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
Недель	17 4/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	4	4	4	4
Лабораторные	4	4	4	4
Контактная работа (консультации и контроль)	6	6	6	6
Итого ауд.	8	8	8	8
Контактная работа	14	14	14	14
Сам. работа	112	112	112	112
Часы на контроль	18	18	18	18
Итого	144	144	144	144

4.2. Виды контроля

экзамен 7 сем.

4.3. Наличие курсового проекта (работы)

Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература
		Раздел 1. Введение				
1.1	Ср	Основные задачи курса и его связь с другими дисциплинами. Значение дисциплины в решении задач подготовки специалистов по электротехнике.	7	8	ПК-1.10	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2
		Раздел 2. Основные понятия, задачи и принципы управления				
2.1	Лек	Функциональная схема системы автоматизированного управления (САУ), основные ее элементы, виды действий и их характеристика.	7	1	ПК-1.10	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2
2.2	Ср	Основные принципы управления (разомкнутой, компенсации и обратной связи). Режимы работы САУ и характеристика процессов управления. Понятие алгоритма функционирования и основные его виды. Понятие алгоритма управления и основные виды законов управления.	7	16	ПК-1.10	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.2
		Раздел 3. Математическое описание элементов и систем управления				
3.1	Лек	Математическое описание динамических и статических систем автоматического управления (САУ). Принцип суперпозиции. Понятие передаточной функции звена и САУ.	7	1	ПК-1.10	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2
3.2	Ср	Линеаризация нелинейных дифференциальных уравнений САУ. Передаточные функции типовых звеньев и их электрических аналогов. Определение передаточных функций при последовательном, параллельном соединении звеньев и звена с обратной связью. Структурные преобразования систем. Передаточные функции и дифференциальные уравнения замкнутых САУ. Частотные характеристики звеньев и их использование для оценки влияния периодических процессов. Переходные характеристики звеньев. Определение реакции звена (системы) на входные воздействия с помощью переходных характеристик.	7	16	ПК-1.10	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.2

3.3	Лаб	Исследование разомкнутой линейной системы	7	2	ПК-1.10	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1
		Раздел 4. Устойчивость линейных систем автоматического управления				
4.1	Лек	Понятие устойчивости линейных САУ. Необходимое и достаточное условия устойчивости. Пределы устойчивости и условия нахождения САУ на границе устойчивости.	7	1	ПК-1.10	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2
4.2	Ср	Критерии устойчивости по Гурвицу, Михайлову и Найквисту. Определение границ и областей устойчивости с помощью критерия Михайлова. Общее и частное определение критерия Найквиста. Использование логарифмических частотных характеристик для определения устойчивости САУ.	7	16	ПК-1.10	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.2
4.3	Лаб	Моделирование нелинейных систем управления	7	2	ПК-1.10	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1
		Раздел 5. Оценка качества процесса управления				
5.1	Лек	Требования к качеству процесса управления и основные его показатели. Критерии качества управления САУ. Оценка точности работы САУ по величине установившейся ошибки при типовых действиях.	7	1	ПК-1.10	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2
5.2	Ср	Определение запаса устойчивости по графику переходного процесса. Приближенная оценка качества переходного процесса по графику действительной частотной характеристики. Определение запасов устойчивости по амплитуде и по фазе по АФЧХ и ЛАЧХ разомкнутой системы. Оценка качества с помощью показателей колебательности и быстродействия. Корневые методы оценки качества по величине степени устойчивости и колебательности, расположение полюсов и нулей передаточной функции замкнутой системы. Интегральные методы оценки качества переходного процесса.	7	16	ПК-1.10	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.2
		Раздел 6. Корректирующие устройства, повышение запаса устойчивости и точности систем управления				
6.1	Ср	Общая характеристика корректирующих устройств и эквивалентность различных типов. Общая характеристика и основные виды последовательных корректирующих устройств. Введение производной и интеграла от ошибки. Изодромное корректирующее устройство. Общая характеристика и основные виды параллельных корректирующих устройств. Общая характеристика и основные виды корректирующих устройств в виде местных обратных связей. Корректирующие устройства по внешним воздействиям – задающему и возмущающему. Неединичные главные обратные связи.	7	20	ПК-1.10	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2
6.2	КРКК	Консультации по темам дисциплины	7	4	ПК-1.10	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.2
6.3	КРКК	Подготовка к сдаче и сдача экзамена по дисциплине	7	2	ПК-1.10	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.2
6.4	Ср	Выполнение расчетной работы	7	20	ПК-1.10	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.2

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ		
В ходе обучения применяются следующие образовательные технологии:		
6.1	Лекция	Является основным видом учебных занятий, составляет основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий: дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины; стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.

6.2	Лабораторная работа	Вид учебного занятия, на котором студент под руководством преподавателя после предварительного изучения соответствующей методики лично проводит натурные или имитационные эксперименты или исследования с целью практического подтверждения отдельных теоретических положений учебной дисциплины, приобретает умения работать с лабораторным оборудованием и измерительными приборами.
6.3	Консультация	Является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов). Консультация проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и может носить как индивидуальный, так и групповой характер.
6.4	Самостоятельная работа обучающихся	Направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

7.1. Контрольные вопросы для проведения текущего контроля успеваемости

Введение
1. Что называется процессом управления?
2. Что такое система управления?
3. В чем отличие между автоматической и автоматизированной системами управления?
4. Что понимают под автоматическим управлением?

Основные понятия, задачи и принципы управления
1. Функциональная схема АСУ. Основные ее элементы.
2. Основные виды воздействий и их характеристика.
3. Алгоритм функционирования и алгоритм управления. Принципы управления.
4. Принцип разомкнутого управления.
5. Принцип компенсации (управление по возмущению).
6. Принцип обратной связи (регулирование по отклонению).
7. Статический и динамический режимы работы АСУ.
8. Характеристика неустановившихся процессов управления.
9. Характеристика установившихся процессов управления.
10. Основные виды алгоритмов функционирования.
11. Пропорциональный закон управления.
12. Интегральный закон управления.
13. Пропорционально – интегральный закон управления.
14. Пропорционально – дифференциальный закон управления.
15. Общая характеристика стабилизирующих, программных и следящих АСУ.
16. Общая характеристика АСУ прямого и косвенного регулирования.
17. Общая характеристика статических и астатических САУ.
18. Общая характеристика линейных и нелинейных САУ.
19. Общая характеристика непрерывных и дискретных САУ.

Математическое описание элементов и систем управления
1. Математическое описание динамических и статических линейных САУ.
2. Линеаризация нелинейного дифференциального уравнения нелинейной САУ.
3. Принцип суперпозиции.
4. Общее понятие передаточной функции звена.
5. Передаточная функция безинерционных и инерционных звеньев и их электрических аналогов.
6. Передаточная функция звена второго порядка.
7. Передаточные функции идеального и инерционного интегрирующего звеньев. Их электрические аналоги.
8. Передаточные функции идеального и инерционного дифференцирующих звеньев. Их электрические аналоги.
9. Передаточные функции при последовательном и параллельном соединении звеньев.
10. Передаточная функция звена с обратной связью.
11. Структурные преобразования систем. Перенос узла с выхода на вход звена и наоборот.
12. Структурные преобразования систем. Перенос сумматора с выхода на вход звена и наоборот.
13. Передаточные функции замкнутых АСУ.
14. Дифференциальные уравнения замкнутых АСУ относительно управляемой величины и относительно погрешности при задающем и возмущающем воздействиях.
15. Частотные характеристики звена.
16. Логарифмические частотные характеристики звена.
17. Оценка воздействий периодических процессов на звено (систему) с помощью частотных характеристик.
18. Переходные характеристики звена.
19. Определение реакции звена (системы) на входное воздействие с помощью переходных характеристик. Интеграл Дюамеля.

Устойчивость линейных систем автоматического управления
1. Понятие устойчивости линейных САУ. Необходимое и достаточное условие устойчивости системы.
2. Пределы устойчивости. Условия нахождения системы на границе устойчивости.
3. Теоремы Ляпунова об устойчивости линеаризированных систем управления.
4. Необходимое условие устойчивости САУ.
5. Критерий устойчивости Гурвица.
6. Применение критерия Гурвица для оценки устойчивости систем первого и второго порядков.
7. Применение критерия Гурвица для оценки устойчивости систем третьего порядка.
8. Применение критерия Гурвица для оценки устойчивости систем четвертого порядка.
9. Критерий устойчивости Михайлова.
10. Определение наличия границ устойчивости с использованием кривой Михайлова.
11. Определение границ области устойчивости системы с использованием критерия Михайлова.
12. Общая формулировка критерия устойчивости Найквиста.
13.Частная формулировка критерия устойчивости Найквиста.
14. Применение критерия устойчивости Найквиста при наличии одного нулевого корня характеристического уравнения разомкнутой системы.
15. Применение критерия устойчивости Найквиста при наличии пары чисто мнимых сопряженных корней характеристического уравнения разомкнутой системы.
16. Использование логарифмических частотных характеристик для оценки устойчивости замкнутых САУ.

Оценка качества процесса управления
1. Требования к качеству процесса управления. Основные показатели качества процесса управления.
2. Критерий качества процесса управления САУ.
3. Общий принцип оценки точности работы САУ.
4. Оценка точности работы САУ при ступенчатом воздействии.
5. Оценка точности работы САУ при воздействии, изменяющемся с постоянной скоростью.
6. Оценка точности работы САУ при воздействии, изменяющемся с постоянным ускорением.
7. Оценка точности работы САУ при гармоническом воздействии.
8. Оценка точности работы САУ при медленно произвольно изменяющихся воздействиях.
9. Определение запаса устойчивости и быстродействия по кривой переходного процесса.
10. Связь между частотными характеристиками САУ и качеством переходного процесса (на примере действительной частотной характеристики).
11. Приближенная оценка переходного процесса по действительной частотной характеристике САУ.
12. Определение запаса устойчивости по амплитуде и запаса устойчивости по фазе по АФЧХ разомкнутой системы.
13. Определение запаса устойчивости по амплитуде и по фазе с помощью логарифмической частотной характеристики разомкнутой системы.
14. Использование показателя колебательности для оценки качества процесса управления САУ.
15. Оценка быстродействия САУ по АЧХ замкнутой САУ.
16. Корневой метод оценки качества переходного процесса САУ по степени устойчивости.
17. Корневой метод оценки качества переходного процесса САУ по величине колебательности.
18. Понятие полюсов и нулей главной передаточной функции замкнутой системы.
19. Оценка качества переходного процесса по диаграмме Вышнеградского.
20. Интегральные методы оценки качества переходного процесса.
21. Чувствительность САУ. Функции чувствительности.
22. Функции чувствительности временных характеристик.

Корректирующие устройства, повышение запаса устойчивости и точности систем управления
1. Общая характеристика и основные виды последовательных корректирующих устройств.
2. Введение производной от ошибки в структуру САУ.
3. Введение интеграла от ошибки в структуру САУ.
4. Изодромное корректирующее устройство.
5. Общая характеристика и основные виды параллельных корректирующих устройств.
6. Положительная жёсткая ОС, охватывающая инерционное звено.
7. Отрицательная жёсткая ОС, охватывающая интегрирующее звено.
8. Отрицательная инерционная жёсткая ОС, охватывающая интегрирующее звено.
9. Отрицательная гибкая ОС, охватывающая колебательное звено.
10. Отрицательная гибкая ОС, охватывающая инерционное интегрирующее звено.
11. Отрицательная инерционный гибкая ОС, охватывающая инерционное интегрирующее звено.
12. Корректирующие устройства по внешнему воздействию.
13. Неединичные главные обратные связи.
14. Общая характеристика корректирующих устройств и эквивалентность различных их типов.
15. Общая характеристика и основные виды параллельных корректирующих устройств в виде местных обратных связей

7.2. Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

1. Алгоритм функционирования и алгоритм управления. Принципы управления.
2. Границы устойчивости. Условия нахождения системы на границах устойчивости.

3. Использование кривой Михайлова для определения нахождения системы на границах устойчивости.
4. Использование критерия Гурвица для оценки устойчивости систем первого и второго порядков.
5. Использование логарифмических частотных характеристик для оценки устойчивости замкнутых САУ.
6. Использование показателя колебательности для оценки качества процесса управления САУ.
7. Корневой метод оценки качества переходного процесса САУ по величине колебательности.
8. Корневой метод оценки качества переходного процесса САУ по степеням устойчивости.
9. Корректирующее устройство по возбуждающему воздействию. Условие инвариантности ситемы.
10. Корректирующие устройства по задающему воздействию. Условия инвариантности.
11. Критерии качества процесса управления САУ.
12. Критерии устойчивости по Михайлову.
13. Критерии устойчивости САУ по Гурвицу.
14. Общие формулировки критерия Найквиста.
15. Логарифмические частотные характеристики звена.
16. Математическое описание динамических и статических линейных САУ (общие понятия).
17. Общая характеристика и основные виды параллельных корректирующих устройств.
18. Общая характеристика корректирующих устройств и эквивалентность разных их типов.
19. Общая характеристика основных видов последовательных управляющих устройств.
20. Общие понятия передаточной функции.
21. Общие принципы оценки точности работы САУ.
22. Определение границ и областей устойчивости систем с использованием критерия Михайлова.
23. Определение запаса устойчивости и быстродействия по кривой переходного процесса.
24. Определение запаса устойчивости по амплитуде и запаса устойчивости по фазе с помощью АФЧХ разомкнутой системы.
25. Основные виды алгоритмов функционирования.
26. Основные виды воздействий и их характеристика.
27. Оценка влияния периодических процессов на звено (систему) с помощью частотных характеристик.
28. Оценка точности работы САУ при воздействии, которое изменяется с постоянной скоростью.
29. Оценка точности работы САУ при воздействии, которое изменяется с постоянным ускорением.
30. Оценка точности работы САУ при воздействии, которое медленно произвольно изменяется.
31. Оценка точности работы САУ при гармоничном воздействии.
32. Оценка точности работы САУ при постоянном ступенчатом воздействии.
33. Передаточная функция звена второго порядка и его электрического аналога.
34. Передаточная функция звена с обратной связью.
35. Передаточные функции безинерционного и инерционного звеньев и их электрических аналогов.
36. Передаточные функции замкнутых САУ.
37. Передаточные функции идеального и реального (инерционного) дифференцирующего звена и его электрических аналогов.
38. Передаточные функции идеального и реального (инерционного) интегрирующего звена и его электрических аналогов.
39. Передаточные функции при последовательном и параллельном соединении звеньев.
40. Переходные характеристики звена.
41. Понятия автоматического управления и автоматизированной системы управления.
42. Понятия стойкости линейных САУ. Необходимое и достаточное условия устойчивости системы.
43. Приблизительная оценка переходного процесса по выражению вещественной частотной характеристики САУ.
44. Применение критерия Гурвица для оценки устойчивости систем третьего порядка.
45. Применения критерия Гурвица для оценки устойчивости систем четвертого порядка.
46. Принцип компенсации (управление по возбуждению).
47. Принцип обратной связи (регулирование по отклонению).
48. Принцип разомкнутого управления.
49. Принцип суперпозиции (наложения).
50. Пропорционально-дифференциальный закон управления.
51. Пропорционально-интегральный закон управления.
52. Пропорциональный закон управления.
53. Интегральный закон управления.
54. Структурные преобразования систем. Перенос сумматора с выхода на вход звена и наоборот.
55. Структурные преобразования систем. Перенос узла с выхода на вход звена и наоборот.
56. Требования к качеству процесса управления. Основные показатели качества процесса управления.
57. Условия нахождения системы на апериодической и колебательной границах устойчивости по критерию Гурвица.
58. Функциональная схема АСУ и основные её элементы.
59. Характеристика нестационарных процессов управления.
60. Характеристика стационарных процессов управления.
61. Частичная формулировка критерия устойчивости по Найквисту.
62. Частотные характеристики звена.
63. Чуствительность САУ. Функции чуствительности.

7.3. Тематика письменных работ

Математическое описание элементов и систем управления. Устойчивость линейных систем автоматического управления

7.4. Критерии оценивания

Экзамен
Текущий контроль знаний обучающегося осуществляется по результатам выполнения и защиты лабораторных работ и контрольных заданий.
Защита лабораторных работ и контрольных заданий проводится в виде собеседования. Выполнение всех лабораторных работ и контрольных заданий, предусмотренных рабочей программой дисциплины, является обязательным.
Необходимое условие для допуска к экзамену: выполнение, предоставление и защита отчётов по всем лабораторным работам, предусмотренным рабочей программой дисциплины; выполнение всех контрольных заданий.
По результатам экзамена обучающемуся выставляются следующие оценки:
«Отлично» - обучающийся в полном объёме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос; безошибочно находит решения заданий, предусмотренных программой обучения; успешно выполнил предусмотренные программой обучения задания;
«Хорошо» - обучающийся хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос; уверенно находит решения заданий, предусмотренных программой обучения; успешно выполнил предусмотренные программой обучения задания;
«Удовлетворительно» - обучающийся поверхностно знает материал основных разделов и тем учебной дисциплины, допускает неточности в ответе на вопрос; затрудняется с нахождением решения некоторых заданий, предусмотренных программой обучения; предусмотренные программой обучения задания выполнены с неточностями;
«Неудовлетворительно» - обучающийся не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы; не умеет находить решения большинства предусмотренных программой обучения заданий; не все задания, предусмотренные программой обучения, выполнены удовлетворительно.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1. Рекомендуемая литература

Л2.1	Васильева, М. Ю., Усманова, А. А., Габдрахманов, И. Г., Валиев, А. И. Синтез линейных систем автоматического управления в среде MATLAB [Электронный ресурс]:учебно-методическое пособие. - Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2018. - 176 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/96543.html
Л1.1	Минцаев, М. Ш., Хакимов, З. Л., Исаева, М. Р., Шухин, В. В. Теория автоматического управления. Ч.1 [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Грозный: Грозненский государственный нефтяной технический университет имени академика М.Д. Миллионщикова, 2019. - 89 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/109846.html
Л2.2	Васильков, Ю. В., Василькова, Н. Н. Математическое моделирование объектов и систем автоматического управления [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2020. - 428 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/98416.html
Л1.2	Ковалёв, Д. А., Шаряков, В. А., Шарякова, О. Л. Теория автоматического управления [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2020. - 80 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/118417.html
Л3.1	Згарбул А. В., Коломытцев А. Д. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине "Теория автоматического управления" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" направленность (профиль) "Электроснабжение" всех форм обучения. - Донецк: ДонНТУ, 2024. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/24/m9530.pdf
Л3.2	Згарбул А. В., Коломытцев А. Д. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине "Теория автоматического управления" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" направленность (профиль) "Электроснабжение" всех форм обучения. - Донецк: ДонНТУ, 2024. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/24/m9531.pdf

8.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

8.3.1	OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0, Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) - лицензия GNU GPL, GNU Octave version 9.2.0 - лицензия GNU GPL

8.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

8.4.1	ЭБС ДОННТУ
8.4.2	ЭБС IPR SMART

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

9.1	Аудитория 8.411 - Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : мультимедийное оборудование: мультимедийный проектор, экран, компьютер, сетевой концентратор; специализированная мебель: доска аудиторная, кафедра, парты 2-х местные

9.2	Аудитория 8.406 - Компьютерный класс для проведения занятий лекционного и семинарского типа, лабораторных и практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : специализированная мебель: столы для компьютеров, стол аудиторный, стулья аудиторные, кафедра, большой демонстрационный монитор и компьютерное оборудование; обрудование инжинирингового центра «Политехник»: измеритель качества электроэнергии MI2892, пирометр MS653, комплекс программно-технический измерительный РЕТОМ-71, измеритель параметров электробезопасности электроустановок MPI-530
9.3	Аудитория 2.138 - Читальный зал Научно-технической библиотеки – помещение для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации : Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДонНТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPR SMART), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 67DDD7B808F801BCE954ABD11F939A51
Владелец: КАРАКОЗОВ АРТУР АРКАДЬЕВИЧ

Действителен: с 15.05.2023 до 07.08.2024

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор

А. А. Каракозов

Б1.В.16 Техника высоких напряжений

рабочая программа дисциплины (модуля)

Кафедра: **Электрические станции**

Направление подготовки: **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Направленность (профиль) / специализация: **Электроснабжение**

Уровень высшего образования: **Бакалавриат**

Форма обучения: **заочная**

Общая трудоемкость: **4 з.е.**

Составитель(и):

Деркачёв С.В.

Донецк, 2024 г.

Рабочая программа дисциплины «Техника высоких напряжений»

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) / специализация «Электроснабжение» для 2024 года приёма.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
Цель:	Формирование компетенций в области техники и электрофизики высоких напряжений и их практического применения для решения инженерных и научных задач.
Задачи:	
1.1	Формирование знаний в области техники и электрофизики высоких напряжений.
1.2	Приобретение умений и навыков выбора изоляторов высоковольтного оборудования и высоковольтных линий электропередачи, разработки защит от грозовых и внутренних перенапряжений, оценки состояния средств защиты и эффективности их эксплуатации.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
2.1	Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана.
2.2	**Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):**
2.2.1	Физика
2.2.2	Электротехнические материалы
2.2.3	Электромеханические переходные процессы
2.2.4	Электромагнитные переходные процессы
2.3	**Дисциплины (модули), практики и ГИА, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.3.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.3.2	Производственная практика
2.3.3	Преддипломная практика

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-1 : Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности

ПК-1.11 : Владеет методами выбора оборудования для защиты электроустановок от перенапряжений, методами испытаний высоковольтного оборудования.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	электрофизические основы развития ионизационных явлений и разрядов в изоляции электрооборудования высоковольтных электроустановок;
3.1.2	методики выбора типа изолятора и числа изоляторов;
3.1.3	методы и средства ограничения перенапряжений;
3.1.4	методы расчёта защитного заземления;
3.1.5	конструкцию изоляции высоковольтного оборудования;
3.1.6	методы испытаний и профилактики изоляции высоковольтного энергетического оборудования
3.2	**Уметь:**
3.2.1	анализировать научную и техническую литературу;
3.2.2	оценивать состояние внутренней и внешней изоляции;
3.2.3	выбрать оптимальный тип изолятора и рассчитать длину многоэлементной изоляционной конструкции, обеспечивающей наиболее высокий уровень надёжности работы с учётом условий эксплуатации;
3.2.4	разработать проект защиты от грозовых и внутренних перенапряжений;
3.2.5	оценить состояния средств защиты и эффективности их эксплуатации.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	методами выбора оборудования для защиты электроустановок от атмосферных и коммутационных перенапряжений;
3.3.2	методами испытаний высоковольтного электрооборудования с использованием современной испытательной техники и средств измерения.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ВИДЫ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

4.1 Распределение часов, отведенных на изучение дисциплины по видам занятий и семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	10 (5.2)		Итого	
Недель	8 4/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	12	12	12	12
Лабораторные	10	10	10	10
Контактная работа (консультации и контроль)	6	6	6	6
Итого ауд.	22	22	22	22
Контактная работа	28	28	28	28
Сам. работа	80	80	80	80
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	144	144	144	144

4.2. Виды контроля

экзамен 10 сем.

4.3. Наличие курсового проекта (работы)

Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература
		Раздел 1. Разряды в газах. Механизмы пробоя изоляционных проме-жутков.				
1.1	Лек	Пробой газового промежутка с однородным полем. Пробой газового промежутка с неоднородным полем.	10	1		Л1.1
1.2	Лек	Эффект полярности. Барьерный эффект. Коронный разряд, потери энергии при коронировании.	10	1		Л1.1
1.3	Лек	Пробой жидких диэлектрических материалов. Пробой твердых диэлектрических материалов и его виды.	10	1		Л1.1
1.4	Лаб	Высоковольтные испытательные установки, мето-ды измерения высоких напряжений и градуировки испытательных систем	10	2		Л1.1
1.5	Лаб	Исследование эффекта полярности и влияние ба-рьеров на электрическую прочность воздуха	10	2		Л1.1
1.6	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к лабораторным работам	10	20		Л1.1
		Раздел 2. Изоляторы воздушных линий и подстанций				
2.1	Лек	Изоляторы и их основные характеристики. Изоляторы воздушных линий электропередач. Изоляторы станционно-аппаратные.	10	1		Л1.1 Л1.2
2.2	Лек	Выбор изоляционных промежутков воздушных линий электропередач и распределительных устройств.	10	1		Л1.1 Л1.2
2.3	Лаб	Определение электрических характеристик изоляоров при промышленной частоте и изучение их конструкций	10	2		Л1.1 Л1.2
2.4	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к лабораторным работам	10	15		Л1.1 Л1.2
		Раздел 3. Изоляция оборудования напряжением выше 1 кВ				
3.1	Лек	Изоляция кабелей. Изоляция высоковольтных конденсаторов.	10	1		Л1.1 Л1.2 Л2.1
3.2	Лек	Изоляция трансформаторов. Изоляция вращающихся машин высокого напряжения.	10	1		Л1.1 Л1.2 Л2.1
3.3	Лек	Профилактика изоляции высоковольтного оборудования. Величины, характеризующие состояние маслонаполненного оборудования	10	1		Л1.1 Л1.2 Л2.1

3.4	Лаб	Профилактические испытания изоляции электро-оборудования высокого напряжения	10	2		Л1.1 Л1.2 Л2.1
3.5	Лаб	Определение электрических характеристик изоля-торов при промышленной частоте и изучение их конструкций	10	2		Л1.1 Л1.2 Л2.1
3.6	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к лабораторным работам	10	15		Л1.1 Л1.2 Л2.1
		Раздел 4. Перенапряжения и их виды. Способы защиты от перена-пряжений				
4.1	Лек	Средства защиты от перенапряжений.	10	1		Л1.1
4.2	Лек	Грозозащита высоковольтных линий электропередач и подстанций.	10	1		Л1.1
4.3	Ср	Изучение лекционного материала	10	15		Л1.1
		Раздел 5. Заземление в электроустанов-ках высокого напряжения				
5.1	Лек	Искусственные заземлители станций и подстанций. Импульсные характеристики заземлителей грозозащиты.	10	1		Л1.1
5.2	Лек	Заземление молниеотводов подстанций. Заземление тросовых молниеотводов воздушных линий электропередач.	10	1		Л1.1
5.3	КРКК	Консультации по темам дисциплины	10	6		Л1.1
5.4	Ср	Изучение лекционного материала	10	15		Л1.1

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются следующие образовательные технологии:

6.1	Лекция	Является основным видом учебных занятий, составляет основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий: дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины; стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.
6.2	Лабораторная работа	Вид учебного занятия, на котором студент под руководством преподавателя после предварительного изучения соответствующей методики лично проводит натурные или имитационные эксперименты или исследования с целью практического подтверждения отдельных теоретических положений учебной дисциплины, приобретает умения работать с лабораторным оборудованием и измерительными приборами.
6.3	Консультация	Является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов). Консультация проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и может носить как индивидуальный, так и групповой характер.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

7.1. Контрольные вопросы для проведения текущего контроля успеваемости

Раздел 1. Разряды в газах. Механизмы пробоя изоляционных промежутков.
1. В чём преимущество передачи электроэнергии на высоком напряжении?
2. Опишите виды ионизации и механизмы ее образования.
3. Что такое лавина электронов и процесс ее образования?
4. Опишите механизм пробоя воздушного изоляционного промежутка в однородном поле.
5. Как полярность электродов влияет на пробивное напряжение?
6. Как на пробой газового воздушного промежутка влияет наличие барьера?
7. Что представляет собой коронный разряд?
8. От чего зависят потери на корону?
9. Какие факторы влияют на пробой жидких диэлектрических материалов?
10. Опишите механизмы возникновения и развития разрядов в жидких диэлектрических материалах.
11. Опишите механизмы пробоя твердых диэлектрических материалов.
12. Какие факторы влияют на пробой твердых диэлектрических материалов?

Раздел 2. Изоляторы воздушных линий и подстанций.
1. Приведите критерии выбора изоляторов воздушных линий электропередач
2. Опишите конструкцию и назначение проходных изоляторов.
3. Опишите конструкцию и назначение тарельчатых изоляторов.
4. Опишите конструкцию и назначение опорных изоляторов.
5. Опишите конструкцию и назначение штыревых изоляторов.
6. Приведите основные характеристики изоляторов.
7. Каковы критерии выбора изоляционных промежутков воздушных линий электропередач?
8. Каковы критерии выбора изоляционных промежутков на подстанциях?

9. Опишите конструкцию изоляции вводов высокого напряжения.
10. Как распределяется напряжение вдоль гирлянды изоляторов?
11. Опишите критерии выбора опорных изоляторов.
12. Приведите критерии выбора проходных изоляторов.
Раздел 3. Изоляция оборудования напряжением выше 1 кВ.
1. Опишите конструкцию изоляции кабелей напряжением выше 1 кВ
2. Как выполняется изоляция высоковольтных конденсаторов?
3. Как выполняется изоляция трансформаторов?
4. Как выполняется изоляция вращающихся электрических машин?
5. Охарактеризуйте методы измерения сопротивления изоляции.
6. В чем заключается измерение тангенса угла диэлектрических потерь.
7. Как выполняется измерение емкости?
8. Как выполняется определение наличия частичных разрядов?
9. Как выполняется измерение распределения напряжения?
10. Опишите методы выявления дефектов изоляции состояние маслонаполненного оборудования.
Раздел 4. Перенапряжения и их виды.
1. Что такое перенапряжение?
2. Каковы причины возникновения перенапряжений?
3. Приведите формы волн перенапряжений для выполнения расчётов.
4. Влияние перенапряжений на выбор изоляции.
5. Опишите процесс возникновения грозовых перенапряжений.
6. Опишите средства защиты линий электропередач от ударов молнии.
7. Опишите средства защиты подстанций от ударов молнии.
8. Опишите конструкцию разрядников.
9. Опишите конструкцию ограничителей перенапряжения.
10. Приведите методику выбора разрядников.
11. Приведите методику выбора ограничителей перенапряжений.
12. Каковы критерии выбора разрядников и ограничителей перенапряжения?
Раздел 5. Заземление в электроустановках высокого напряжения.
1. Какие виды заземлений вы знаете? Дайте их характеристики.
2. Что такое стационарное сопротивление заземлителя?
3. Что представляет собой импульсный коэффициент заземлителя?
4. Какой должна быть величина защитного сопротивления в сетях с заземленной нейтралью?
5. Как определяется величина защитного заземления в сетях с изолированной нейтралью?
6. Что представляют собой искусственные заземлители станций и подстанций?
7. Какие составляющие включает в себя импульсное сопротивление протяженного заземлителя?
8. От чего зависит величина импульсного сопротивления протяженного заземлителя открытой подстанции?
9. Какие необходимо принять меры, если железобетонный подножник опоры не обеспечивают нормируемый уровень сопротивления заземлителя?
10. Что представляет собой лучевой заземлитель?
11. Назовите причины возникновения грозовых перенапряжений на воздушных линиях электропередач.
12. Назовите методы для уменьшения числа грозовых отключений воздушных линий электропередачи.
13. Как выполняется грозозащита воздушных линий электропередачи в зависимости от класса напряжения?
14. Как выполняется грозозащита подстанционного оборудования от прямых ударов молнии?
15. Как выполняется грозозащита подстанционного оборудования от набегающих волн?

7.2. Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

1. В чём преимущество передачи электроэнергии на высоком напряже-нии?
2. Опишите виды ионизации и механизмы ее образования.
3. Что такое лавина электронов и процесс ее образования?
4. Опишите механизм пробоя воздушного изоляционного промежутка в однородном поле.
5. Как полярность электродов влияет на пробивное напряжение?
6. Как на пробой газового воздушного промежутка влияет наличие барь-ера?
7. Что представляет собой коронный разряд?
8. От чего зависят потери на корону?
9. Приведите критерии выбора изоляторов воздушных линий электропе-редач
10. Опишите конструкцию и назначение проходных изоляторов.
11. Опишите конструкцию и назначение тарельчатых изоляторов.
12. Опишите конструкцию и назначение опорных изоляторов.
13. Опишите конструкцию и назначение штыревых изоляторов.
14. Приведите основные характеристики изоляторов.
15. Каковы критерии выбора изоляционных промежутков воздушных линий электропередач?
16. Каковы критерии выбора изоляционных промежутков на подстанци-ях?
17. Опишите конструкцию изоляции вводов высокого напряжения.
18. Как распределяется напряжение вдоль гирлянды изоляторов?
19. Опишите конструкцию изоляции кабелей напряжением выше 1 кВ
20. Как выполняется изоляция высоковольтных конденсаторов?
21. Как выполняется изоляция трансформаторов?

22. Как выполняется изоляция электрических машин?
23. Охарактеризуйте методы измерения сопротивления изоляции.
24. В чем заключается измерение тангенса угла диэлектрических потерь.
25. Как выполняется измерение емкости?
26. Как выполняется определение наличия частичных разрядов?
27. Как выполняется измерение распределения напряжения?
28. Что такое перенапряжение?
29. Каковы причины возникновения перенапряжений?
30. Приведите формы волн перенапряжений для выполнения расчётов.
31. Влияние перенапряжений на выбор изоляции.
32. Опишите процесс возникновения грозовых перенапряжений.
33. Опишите средства защиты линий электропередач от ударов молнии.
34. Опишите средства защиты подстанций от ударов молнии.
35. Опишите конструкцию разрядников.
36. Опишите конструкцию ограничителей перенапряжения.
37. Каковы критерии выбора разрядников и ограничителей перенапря-жения?
38. Какие виды заземлений вы знаете? Дайте их характеристики.
39. Что такое стационарное сопротивление заземлителя?
40. Что представляет собой импульсный коэффициент заземлителя?
41. Какой должна быть величина защитного сопротивления в сетях с за-земленной нейтралью?
42. Как определяется величина защитного заземления в сетях с изолиро-ванной нейтралью?
43. Что представляют собой искусственные заземлители станций и под-станций?
44. Какие составляющие включает в себя импульсное сопротивление про-тяженного заземлителя?
45. От чего зависит величина импульсного сопротивления протяженного заземлителя открытой подстанции?
46. Какие необходимо принять меры если железобетонный подножник опоры не обеспечивают нормируемый уровень сопротивления заземлителя.
47. Что представляет собой лучевой заземлитель?

7.3. Тематика письменных работ

7.4. Критерии оценивания

Текущий контроль знаний обучающегося осуществляется по результатам выполнения и защиты лабораторных работ, контрольных заданий и текущих опросов на лекциях.
Защита лабораторных работ и контрольных заданий проводится в виде собеседования. Выполнение всех лабораторных работ и контрольных заданий, предусмотренных рабочей программой дисциплины, является обязательным.
Необходимое условие для допуска к экзамену: выполнение, предоставление и защита отчётов по всем лабораторным работам, предусмотренным рабочей программой дисциплины; выполнение всех контрольных заданий.
По результатам экзамена обучающемуся выставляются следующие оценки:
«Отлично» - обучающийся в полном объёме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос; безошибочно находит решения заданий, предусмотренных программой обучения; успешно выполнил предусмотренные программой обучения задания;
«Хорошо» - обучающийся хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос; уверенно находит решения заданий, предусмотренных программой обучения; успешно выполнил предусмотренные программой обучения задания;
«Удовлетворительно» - обучающийся поверхностно знает материал основных разделов и тем учебной дисциплины, допускает неточности в ответе на вопрос; затрудняется с нахождением решения некоторых заданий, предусмотренных программой обучения; предусмотренные программой обучения задания выполнены с неточностями;
«Неудовлетворительно» - обучающийся не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы; не умеет находить решения большинства предусмотренных программой обучения заданий; не все задания, предусмотренные программой обучения, выполнены удовлетворительно.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1. Рекомендуемая литература

Л2.1	Щеглов, Н. В. Современные виды изоляции. Изоляция силовых конденсаторов [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2016. - 116 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/91529.html
Л1.1	Дашков, В. М., Ведерников, А. С. Опорно-стержневые изоляторы: конструкция, эксплуатация, диагностика [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2021. - 80 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/122186.html
Л1.2	Кувайцев, В. И. Высоковольтные изоляторы [Электронный ресурс]:методические указания к лабораторному практикуму по эчс. - Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2004. - 23 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/50060.html

8.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

8.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	
8.4.1	ЭБС IPR SMART
8.4.2	ЭБС ДОННТУ
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
9.1	Аудитория 8.111 - Учебная лаборатория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : столы аудиторные, стулья аудиторные, доска аудиторная, лабораторные стенды и высоковольтные ячейки

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 67DDD7B808F801BCE954ABD11F939A51
Владелец: КАРАКОЗОВ АРТУР АРКАДЬЕВИЧ

Действителен: с 15.05.2023 до 07.08.2024

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор

А. А. Каракозов

Б1.В.17 Электрические системы и сети

рабочая программа дисциплины (модуля)

Кафедра: **Электрические системы**

Направление подготовки: **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Направленность (профиль) / специализация: **Электроснабжение**

Уровень высшего образования: **Бакалавриат**

Форма обучения: **заочная**

Общая трудоемкость: **5 з.е.**

Составитель(и):

Ларина И.И.

Гришанов С.А.

Донецк, 2024 г.

Рабочая программа дисциплины «Электрические системы и сети»

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) / специализация «Электроснабжение» для 2024 года приёма.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цель:	формирование у студента основ знаний по анализу установившихся режимов электрических систем, методов и средств управления ими.
Задачи:	
1.1	- изучение физической сущности явлений, которые сопровождают процесс производства, распределения и потребления электроэнергии;
1.2	- выявление конструктивных и функциональных свойств структурных элементов электрических систем и сетей;
1.3	- изучение методов расчета установившихся режимов электрических сетей;
1.4	- знакомство с основными принципами обеспечения нормального функционирования электрических систем и оптимального управления их режимами.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1	Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана.
2.2	**Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):**
2.2.1	Возобновляемые источники энергии
2.2.2	Электрические машины
2.2.3	Основы применения методов вычислительной математики в электроэнергетических системах
2.2.4	Технология производства электроэнергии
2.2.5	Теоретические основы электротехники
2.3	**Дисциплины (модули), практики и ГИА, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.3.1	Моделирование установившихся режимов в электрических системах
2.3.2	Производственная практика
2.3.3	Распределительные электрические сети
2.3.4	Электрическая часть станций и подстанций
2.3.5	Электромагнитные переходные процессы в электрических системах
2.3.6	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-1 : Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности

ПК-1.12 : Владеет знаниями и методами анализа установившихся режимов электрических систем, методов и средств управления ими.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	- физическую сущность явлений, которые сопровождают процесс производ-ства, распределения и потребления электроэнергии;
3.1.2	- основные технологические показатели нормального функционирования электрических систем;
3.1.3	- конструктивные и функциональные свойства структурных элементов элек-трических систем и сетей; свойства потребителей электрической энергии и техно-логические условия обеспечения их энергией;
3.1.4	- методы расчета установившихся режимов электрических сетей;
3.1.5	- методологию анализа результатов расчетов режимов электрических сис-тем;
3.1.6	□ - основные принципы обеспечения нормального функционирования элек-трических систем и оптимального управления их режимами
3.2	**Уметь:**
3.2.1	- составлять схемы замещения отдельных элементов сети и участка элек-трической сети в целом;
3.2.2	- определять их параметры;
3.2.3	- оценивать эффективность технологического процесса передачи, регулиро-вания и распределения электрической энергии;

3.2.4	- выбирать оптимальные мероприятия для обеспечения качества и надежно-сти электроснабжения потребителей;
3.2.5	- выполнять расчеты текущих и прогнозируемых режимов работы энерго-систем с использованием современных средств вычислительной техники;
3.2.6	- разрабатывать рекомендации по улучшению режимов;
3.2.7	□ обосновывать инженерные решения, которые принимаются персоналом
3.3	**Владеть:**
3.3.1	□ навыками составления схем замещения элементов сети и участка сети в целом, расчета их параметров, применения методов расчета режимов к схемам электрической сети различной конфигурации

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ВИДЫ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

4.1 Распределение часов, отведенных на изучение дисциплины по видам занятий и семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**6 (3.2)**		Итого	
Недель	17 4/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	6	6	6	6
Лабораторные	2	2	2	2
Практические	4	4	4	4
Контактная работа (консультации и контроль)	8	8	8	8
Итого ауд.	12	12	12	12
Контактная работа	20	20	20	20
Сам. работа	124	124	124	124
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	180	180	180	180

4.2. Виды контроля

экзамен 6 сем.

4.3. Наличие курсового проекта (работы)

Курсовая работа 6 сем.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература
		Раздел 1. Введение. Основные задачи				
1.1	Ср	Основные задачи курса и его связь с другими дисциплинами. Основные понятия и определения. Особенности энергетики, как отрасли народного хозяйства. История развития электроэнергетики. Перспективы и основные проблемы энергетики. Номинальные напряжения. Область применения	6	2	ПК-1.12	Л1.1 Л1.3 Л3.4
1.2	Ср	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям.	6	3	ПК-1.12	Л3.4
		Раздел 2. Классификация электрических сетей				
2.1	Ср	Требования к электрическим сетям. Классификация по: назначению, номинальному напряжению, току, конструкции линий, конфигурации, резервированию, характеру потребителей, по назначению в системе электро-снабжения, режиму работы нейтрали сети. Влияние режима нейтрали на надеж-ность работы сети	6	2	ПК-1.12	Л1.1 Л1.3 Л2.2 Л3.4
2.2	Ср	Изучение лекционного материала.	6	3	ПК-1.12	Л3.4
		Раздел 3. Схемы замещения элементов электрических сетей, определение их параметров				

3.1	Лек	Представление элементов сети в расчетных схемах. Схемы замещения линий и их параметры: активное сопротивление, индуктивное сопротивление, активная и емкостная проводимости. Зависимость схемы замещения от уровня напряжения и цели расчета. Схемы замещения трансформаторов и автотрансформаторов и их парамет-ры. Математические модели потребителей, источников электроэнергии, устройств компенсации реактивной мощности и регулирования напряжения и частоты	6	1	ПК-1.12	Л1.2 Л1.3 Л3.4
3.2	Ср	Схемы замещения ЛЭП	6	4	ПК-1.12	Л1.2 Л1.3 Л3.3 Л3.4
3.3	Ср	Схемы замещения трансформаторов	6	4	ПК-1.12	Л1.2 Л1.3 Л3.3 Л3.4
3.4	Ср	Конструкция, схемы и параметры линий электропередачи	6	2	ПК-1.12	Л3.2 Л3.4
3.5	Ср	Параметры схем замещения трансформаторов.	6	4	ПК-1.12	Л3.2
3.6	Ср	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическим и лабораторным занятиям.	6	5	ПК-1.12	Л3.4
		Раздел 4. Характеристики основных электроприемников				
4.1	Ср	Характеристики электроприемников. Их классификация по эксплуатационно-техническим признакам. Графики электрических нагрузок. Параметры, характеризующие графики. Моделирование электрических нагрузок.	6	2	ПК-1.12	Л1.1 Л1.3 Л3.4
4.2	Ср	Изучение лекционного материала. Подготовка к лабораторным занятиям.	6	3	ПК-1.12	Л3.4
		Раздел 5. Потери мощности и электроэнергии в элементах сети				
5.1	Лек	Расчет потерь мощности в линиях электропередач с сосредоточенной и равномерно распределенной нагрузкой. Потери мощности в трансформаторах. Приведенные и расчетные нагрузки потребителей. Потери электроэнергии. Методы их расчета по графику нагрузок и по времени максимальных потерь.	6	1	ПК-1.12	Л1.1 Л1.3 Л3.4
5.2	Ср	Потери мощности и электроэнергии в элементах сети	6	4	ПК-1.12	Л1.1 Л1.2 Л3.3
5.3	Ср	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям.	6	5	ПК-1.12	Л3.4
5.4	Ср	Потери мощности и электроэнергии в трансформаторах	6	2		Л3.2
		Раздел 6. Векторные диаграммы ЛЭП				
6.1	Лек	Векторные диаграммы токов и напряжения электрической линии с нагрузкой в конце линии 35 и 110 кВ. Падение напряжения и потеря напряжения.	6	1	ПК-1.12	Л1.3 Л2.1 Л3.4
6.2	Ср	Изучение лекционного материала.	6	3	ПК-1.12	Л3.4
		Раздел 7. Расчет режимов незамкнутых электрических сетей				
7.1	Лек	Задача расчета режимов. Основные допущения. Итерационный метод расчета. Расчет режима при заданном напряжении в конце ЛЭП. Расчет режима при заданном напряжении в начале ЛЭП (на источнике питания). Расчет сетей разных номинальных напряжений.	6	1	ПК-1.12	Л1.2 Л1.3 Л3.4
7.2	Пр	Расчет установившихся режимов незамкнутых сетей.	6	2	ПК-1.12	Л1.1 Л1.2 Л3.3
7.3	Ср	Исследование режимов работы сети с двухобмоточными трансформаторами	6	2	ПК-1.12	Л3.2
7.4	Ср	Исследование режимов работы сети с трехобмоточными трансформаторами	6	2	ПК-1.12	Л3.2
7.5	Ср	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическим и лабораторным занятиям.	6	3	ПК-1.12	Л3.4
		Раздел 8. Расчет режимов простых замкнутых электрических сетей				
8.1	Лек	Расчет режима простых замкнутых сетей. Точка раздела потоков мощности. Способы разделения сети на незамкнутые участки.	6	1	ПК-1.12	Л1.2 Л2.1 Л3.4
8.2	Ср	Расчет установившихся режимов простых замкнутых сетей.	6	6	ПК-1.12	Л1.2 Л1.3 Л3.3

8.3	Ср	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическим и лабораторным занятиям.	6	3	ПК-1.12	Л3.4
		Раздел 9. Расчет местных сетей по потере напряжения				
9.1	Ср	Допустимые потери напряжения в линиях местных сетей. Допущения, положенные в основу расчета местных сетей. Определение наибольшей потери напряжения в сетях различной конфигурации. Потеря напряжения в ЛЭП с рав-номерно распределенной нагрузкой.	6	2	ПК-1.12	Л1.2 Л2.1 Л3.4
9.2	Ср	Расчет местных сетей по потере напряжения	6	2	ПК-1.12	Л1.3 Л3.3
9.3	Ср	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям.	6	3	ПК-1.12	Л3.4
		Раздел 10. Основы управления режимами работы электрических систем.				
10.1	Ср	Баланс активной мощности и его связь с частотой. Баланс реактивной мощности и его связь с напряжением.	6	2	ПК-1.12	Л1.2 Л1.3 Л3.4
10.2	Ср	Изучение лекционного материала.	6	3	ПК-1.12	Л3.4
		Раздел 11. Регулирование частоты в электрических системах.				
11.1	Ср	Регулирование частоты в энергосистеме. Статические характеристики потребителей и регуляторов. Первичное, вторичное и третичное регулирование частоты. Автоматическая частотная разгрузка. Связь регулирования частоты с оптимальным распределением активных нагрузок.	6	2	ПК-1.12	Л1.3 Л2.1 Л3.4
11.2	Ср	Изучение лекционного материала.	6	3	ПК-1.12	Л3.4
		Раздел 12. Регулирование напряжения в электрических системах.				
12.1	Лек	Источники и потребители реактивной мощности. Сравнительная характеристика источников реактивной мощности. Компенсация реактивной мощности. Компенсирующие устройства и их размещение в энергосистеме. Регулирование напряжения в электрических сетях. Необходимость регули-рования напряжения. Методы регулирования напряжения. Метод встречного ре-гулирования. Средства регулирования напряжения. Сравнительная характеристи-ка средств. Устройства РПН, ПБВ трансформаторов. Расчет ответвлений уст-ройств РПН, ПБВ.	6	1	ПК-1.12	Л1.3 Л2.1 Л3.4
12.2	Пр	Регулирование напряжения (РПН, ПБВ, БК)	6	2	ПК-1.12	Л1.2 Л2.1 Л3.3
12.3	Лаб	Регулирование напряжения в электрических сетях с помощью устройств компенсации реактивной мощности	6	2	ПК-1.12	Л3.2
12.4	Ср	Изучение лекционного материала. Подготовка к практическим и лабораторным занятиям.	6	3	ПК-1.12	Л3.4
		Раздел 13. Повышение экономичности электрических сетей				
13.1	Ср	Экономичность замкнутых сетей. Естественное и экономическое распределение мощностей, уравнительная мощность, мероприятия, по повышению экономичности. Оптимальное распределение мощности в замкнутых контурах электрических сетей. Выбор оптимальной нагрузки трансформаторов подстанций и их числа. Классификация мероприятий по уменьшению потерь мощности и электро-энергии, обоснование мероприятий. Организационные и технические мероприя-тия в питающих сетях. Уменьшение потерь мощности и электроэнергии в распре -делительных сетях: компенсация реактивной мощности; оптимизация режимов по напряжению. Мероприятия по изменению схемы сетей.	6	4	ПК-1.12	Л1.1 Л2.1 Л3.4
13.2	Ср	Изучение лекционного материала.	6	3	ПК-1.12	Л3.4
		Раздел 14. Другие виды работ				
14.1	КРКК		6	8	ПК-1.12	
14.2	Ср	Курсовое проектирование	6	33	ПК-1.12	Л2.3 Л3.1

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются следующие образовательные технологии:

6.1	Лекция	Является основным видом учебных занятий, составляет основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий: дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины; стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.
6.2	Практическое занятие	Вид учебного занятия, на котором преподаватель организует детальное рассмотрение студентами отдельных теоретических положений учебной дисциплины и формирует умение их практического применения путем индивидуального решения студентом поставленных задач или выполнения сформулированных заданий.
6.3	Лабораторная работа	Вид учебного занятия, на котором студент под руководством преподавателя после предварительного изучения соответствующей методики лично проводит натурные или имитационные эксперименты или исследования с целью практического подтверждения отдельных теоретических положений учебной дисциплины, приобретает умения работать с лабораторным оборудованием и измерительными приборами.
6.4	Консультация	Является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов). Консультация проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и может носить как индивидуальный, так и групповой характер.
6.5	Самостоятельная работа обучающихся	Направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.
6.6	Курсовое проектирование	Выполняется с целью закрепления, углубления и обобщения знаний, полученных студентами при изучении дисциплины (дисциплин), и их применения к решению конкретного специального задания. Формирует навыки самостоятельного профессионального творчества.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

7.1. Контрольные вопросы для проведения текущего контроля успеваемости

Раздел 1. Введение. Основные задачи.
1. Физическая природа электричества.
2. Свойства электроэнергии.
3. Электрическая сеть, как часть электрической системы.
4. Преимущества объединения систем.
5. Номинальные напряжения. Область их использования.

Раздел 2. Классификация электрических сетей
1. Общая классификация электрических сетей.
2. Классификация электрических сетей по роду тока.
3. Классификация электрических сетей по номинальному напряжению.
4. Классификация электрических сетей по конструктивному исполнению.
5. Классификация электрических сетей по расположению.
6. Классификация электрических сетей по конфигурации.
7. Классификация электрических сетей по степени резервированности.
8. Классификация электрических сетей по выполняемым функциям.
9. Классификация электрических сетей по характеру потребителей.
10. Классификация электрических сетей по назначению в схеме электроснабжения.
11. Классификация электрических сетей по режиму работы нейтрали.

Раздел 3. Схемы замещения элементов электрических сетей, определение их параметров
1. От чего зависит активное сопротивление линии, как его определить?
2. От чего зависит индуктивное сопротивление и емкостная проводимость линии?
3. Для чего и как осуществляют транспозицию проводов воздушных линий?
4. От чего зависит активная проводимость линии, в каких случаях ее учитывают?
5. Как можно уменьшить потери активной мощности на корону в ЛЭП?
6. Зависимость погонных активного и индуктивного сопротивлений воздушных линий от сечения провода.
7. Зависимость погонных активного и индуктивного сопротивлений воздушных линий от количества проводов в расщепленной фазе?
8. Изменяется ли соотношение между активным и индуктивным сопротивлениями воздушных и кабельных линий?
9. Схема замещения воздушной ЛЭП 35 кВ? 110 кВ? 220 кВ?
10. Какие параметры указывают в паспорте трансформатора? Что они характеризуют?
11. Какие опыты проводят для определения каталожных данных трансформатора?
12. Как определить параметры эквивалентной схемы замещения при параллельной работе однотипных

трансформаторов на подстанции?
13. Определить напряжение питания в опыте короткого замыкания трансформатору, если:
- значение Uном обмотки высшего напряжения 115 кВ;
- напряжение Uк, значение которого получено из опыта короткого замыкания 10 %.?
14. Определить значение тока, если при проведении опыта короткого замыкания напряжение питания будет равняться значению номинального напряжения обмотки высшего напряжения 115 кВ, а напряжение короткого замыкания трансформатора равняется 10 %?
15. Что означает ток холостого хода трансформатора, как его определить?
16. Что означает перемагничивание стали трансформатора, на какие параметры схемы замещения влияет процесс?
Раздел 4. Характеристики основных электроприемников
1. Деление потребителей электроэнергии в зависимости от характера нагрузки.
2. Деление электроприемников в зависимости от эксплуатационно-технических признаков.
3. Характеристика электроприемников по степени надежности.
4. Характеристика графиков нагрузки потребителей.
5. Определение времени использования максимальной нагрузки Tmax.
Раздел 5. Потери мощности и электроэнергии в элементах сети
1. Потери мощности в элементах сети.
2. Расчет потерь мощности в линиях электропередач.
3. Расчет потерь мощности в ЛЭП с равномерно распределенной нагрузкой.
4. Расчет потерь мощности в трансформаторах.
5. Приведенные и расчетные нагрузки потребителей.
6. Расчет потерь электроэнергии.
7. Мероприятия по снижению потерь мощности.
Раздел 6. Векторные диаграммы ЛЭП
1. Как влияет зарядная мощность воздушной линии на составляющие падения напряжения?
2. В каких случаях напряжение в конце линии превышает напряжение в начале линии?
3. Как называется геометрическая разность векторов напряжения в начале и конце линии?
4. Как рассчитать напряжение в начале линии по известным параметрам режима в конце?
5. Как определить потерю и падение напряжения в линии? Объясните это на векторной диаграмме.
6. Как влияет емкостная проводимость на величину напряжения в конце линии при заданном значении напряжения в начале?
Раздел 7. Расчет режимов незамкнутых сетей электрических сетей
1. Задача расчета режимов. Основные допущения.
2. Почему для расчета режимов электрических сетей не используются методы, известные в ТОЭ.
2. Расчет режима при заданном напряжении в конце ЛЭП.
3. Расчет режима при заданном напряжении в начале ЛЭП (на источнике питания).
4. Расчет сетей разных номинальных напряжений.
Раздел 8. Расчет режимов простых замкнутых электрических сетей
1. Какие сети относятся к простым замкнутым сетям.
2. Как определяются мощности головных участков замкнутой сети.
3. Дайте определение точке раздела мощности.
4. Как разрезать замкнутую сеть на два разомкнутых участка, если точки раздела активной и реактивной мощности не совпадают.
5. Частные случаи расчета замкнутых сетей.
Раздел 9. Расчет местных сетей (сетей напряжением) по потере напряжения
1. Допустимые потери напряжения в линиях местных сетей.
2. Допущения, положенные в основу расчета местных сетей.
3. Определение наибольшей потери напряжения.
4. Частные случаи расчета местных сетей.
5. Потеря напряжения в ЛЭП с равномерно распределенной нагрузкой.
Раздел 10. Основы управления режимами работы электрических систем.
1. Составляющие баланса мощности.
2. Статические характеристики нагрузки.
3. Анализ изменения напряжения с помощью статических характеристик нагрузки.
4. Анализ изменения частоты с помощью статических характеристик нагрузки.
5. Подзадачи управления режимом сети.
Раздел 11. Регулирование частоты в электрических системах.
1. Причины нарушения баланса активной мощности.
2. Допустимые отклонения частоты.
3. Регулирование частоты вращения турбины.
4. Требования к станции, ведущей частоту в энегросистеме.
5. Регулирование частоты в энергосистеме.
Раздел 12. Регулирование напряжения в электрических системах
1. Как определить необходимую мощность компенсирующих устройств в электрической системе?
2. Назовите преимущества и недостатки использования батарей статических компенсаторов для регулирования напряжения в сравнении другими устройствами.
3. Для чего применяют продольную компенсацию реактивного сопротивления сети, как она осуществляется?
4. Как определить реактивную мощность, которая генерируется устройством продольной компенсации?

5. Назовите преимущества статических тиристорных компенсаторов в сравнении с батарею конденсаторов.
6. Какое устройство компенсации обеспечивает наибольшее уменьшение потерь электрической энергии.
7. Покажите, каким образом изменяется напряжение в разных точках электрической сети при использовании устройств продольной и поперечной компенсации.
Раздел 13. Повышение экономичности электрических сетей
1. Как рассчитываются потоки мощности в замкнутой сети?
2. Какое распределение мощности в замкнутой сети называется экономическим? Почему?
3. Назовите причину дополнительных потерь активной мощности в замкнутой сети.
4. В каких пределах меняется неоднородность сетей 35 кВ? 110 кВ? 220 кВ?
5. Назовите методы приближения естественного распределения мощности к экономическому.
6. Как выполняется перераспределение мощности в замкнутой сети?
7. Как осуществляется продольная компенсация?
8. В каком месте выполняется размыкание замкнутой сети?
9. Каким устройством выполняется размыкание сети?
10. Назовите критерий целесообразности размыкания сети.
11. Какие два случая следует рассмотреть при размыкании сети? В чем их особенности?

7.2. Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Теоретическая часть.

1. Номинальные напряжения электрических сетей. Область применения. Классификация сетей по номинальному напряжению.
2. Общая классификация электрических сетей. Классификация сетей по роду тока, по конфигурации, по выполняемым функциям.
3. Классификация сетей по режиму работы нейтрали.
4. Регулирование частоты в системе (две станции ведут частоту).
5. Регулирование частоты в системе (одна станция ведет частоту).
6. Векторная диаграмма напряжения ЛЕП 35 кВ с одной нагрузкой. Падение и потеря напряжения.
7. Устройство для компенсации реактивной мощности – синхронный компенсатор.
8. Устройство для компенсации реактивной мощности – батарея конденсаторов.
9. Причины нарушения баланса активной мощности. Отклонение частоты. Допустимые отклонения частоты. Способы восстановления баланса.
10. Регулирование напряжения с помощью СК при его работе в режиме перевозбуждения.
11. Регулирование напряжения с помощью СК при его работе в режиме недовозбуждения.
12. Метод встречного регулирования.
13. Регулирование напряжения на электростанциях и понижающих под-станциях.
14. Выбор мощности компенсирующих устройств при поперечной компенсации.
15. Схема замещения автотрансформатора. Определение ее параметров.
16. Схема замещения трехобмоточного трансформатора. Определение ее параметров.
17. Схема замещения двухобмоточного трансформатора с расщепленной обмоткой низкого напряжения. Определение ее параметров.
18. Регулирование напряжения с помощью СК в режиме максимальной на-грузки. Векторная диаграмма напряжения при постоянном напряжении ИП.
19. Регулирование напряжения с помощью СК в режиме минимальной на-грузки. Векторная диаграмма напряжения при постоянном напряжении ИП.
20. Регулирование напряжения в сети с помощью устройств УПК. Векторная диаграмма при постоянном напряжении на источнике питания.
21. Оптимальное распределение активной мощности между тепловыми электростанциями.
22. Экономическое распределение мощности в замкнутой сети.
23. Выбор ответвлений двухобмоточных трансформаторов при регулировании напряжения при установке РПН в обмотке низкого напряжения.
24. Отклонения и колебания напряжения. Допустимые отклонения напряжения. Допустимая потеря напряжения. Определение максимальных потерь напряжения в сети разной конфигурации.
25. Экономический режим работы трансформаторов ПС.
27. Причины нарушения баланса активной мощности. Отклонение частоты. Допустимые отклонения частоты. Способы восстановления баланса.
28. Устройство для компенсации реактивной мощности – батарея конденсаторов.
29. Устройство для компенсации реактивной мощности – синхронный компенсатор.

Практическая часть.

Задача 1. Выполнить расчет режима для сети заданной конфигурации, вы-полнить регулирование напряжения на потребительской ПС, рассчитать потери мощности и электроэнергии.
Задача 2. Рассчитать потери электроэнергии по заданному графику нагрузки.

7.3. Тематика письменных работ

Учебным планом в рамках освоения дисциплины предусмотрено выполнение студентами курсового проекта.
Тематика курсовой работы связана с разработкой схемы электроснабжения пяти потребителей от одного источника

питания, расчетом режимов и оценкой их экономичности.
Задачи курсовой работы заключаются в разработке вариантов электроснабжения потребителей, выборе и проверке сечений проводов, трансформаторов, выборе наилучшей конфигурации сети по экономическим критериям, расчете и анализе режимов в спроектированной сети. Индивидуальные задания выдаются преподавателем на основании методических указаний.

7.4. Критерии оценивания

Экзамен

Текущий контроль знаний обучающегося осуществляется по результатам выполнения и защиты лабораторных работ, контрольных заданий и текущих опросов на лекциях.
Защита лабораторных работ и контрольных заданий проводится в виде собеседования. Выполнение всех лабораторных работ и контрольных заданий, предусмотренных рабочей программой дисциплины, является обязательным.
Необходимое условие для допуска к экзамену: выполнение, предоставление и защита отчётов по всем лабораторным работам, предусмотренным рабочей программой дисциплины; выполнение всех контрольных заданий.
По результатам экзамена обучающемуся выставляются следующие оценки:
«Отлично» - обучающийся в полном объёме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос; безошибочно находит решения заданий, предусмотренных программой обучения; успешно выполнил предусмотренные программой обучения задания;
«Хорошо» - обучающийся хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос; уверенно находит решения заданий, предусмотренных программой обучения; успешно выполнил предусмотренные программой обучения задания;
«Удовлетворительно» - обучающийся поверхностно знает материал основных разделов и тем учебной дисциплины, допускает неточности в ответе на вопрос; затрудняется с нахождением решения некоторых заданий, предусмотренных программой обучения; предусмотренные программой обучения задания выполнены с неточностями;
«Неудовлетворительно» - обучающийся не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы; не умеет находить решения большинства предусмотренных программой обучения заданий; не все задания, предусмотренные программой обучения, выполнены удовлетворительно.

Курсовой проект
Обучающийся выполняет курсовую работу / курсовой проект в соответствии с утвержденным календарным учебным графиком. Оценка может быть снижена за несоблюдение установленного срока выполнения курсовой работы / курсового проекта.
По результатам защиты курсовой работы / курсового проекта обучающемуся выставляются следующие оценки:
«Отлично» - обучающийся выполнил курсовую работу / курсовой проект полностью в соответствии с заданием, ошибки и неточности не выявлены; при защите курсовой работы / курсового проекта демонстрирует высокую теоретическую подготовку; успешно справляется с решением задач, предусмотренных программой учебной дисциплины;
«Хорошо» - обучающийся выполнил курсовую работу / курсовой проект с незначительными ошибками и неточностями; при защите курсовой работы / курсового проекта демонстрирует хорошую теоретическую подготовку; хорошо справляется с решением задач, предусмотренных программой учебной дисциплины;
«Удовлетворительно» - обучающийся выполнил курсовую работу / курсовой проект с существенными ошибками; при защите курсового проекта демонстрирует слабую теоретическую подготовку; при решении задач, предусмотренных программой учебной дисциплины, допускает неточности, существенные ошибки;
«Неудовлетворительно» - обучающийся не выполнил курсовую работу / курсовой проект в соответствии с заданием; не владеет теоретическими знаниями по изучаемой дисциплине; необходимые практические компетенции не сформированы.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1. Рекомендуемая литература

Л2.1	Савина, Н. В. Электроэнергетические системы и сети. Ч.1 [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Благовещенск: Амурский государственный университет, 2014. - 177 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/103939.html
Л2.2	Гужов, Н. П., Ольховский, В. Я., Павлюченко, Д. А. Системы электроснабжения [Электронный ресурс]:учебник. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2015. - 262 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/91525.html
Л1.1	Савина, Н. В. Современные электроэнергетические системы. Информационные потоки в современных распределительных электрических сетях [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Благовещенск: Амурский государственный университет, 2015. - 164 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/103918.html
Л1.2	Ананичева, С. С., Шелюг, С. Н. Анализ электроэнергетических сетей и систем в примерах и задачах [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016. - 176 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/65910.html

Л1.3	Лыкин, А. В. Электрические системы и сети [Электронный ресурс]:учебник. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2017. - 363 c. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/91589.html
Л2.3	Ананичева, С. С., Котова, Е. Н., Шелюг, С. Н. Проектирование электрических сетей [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2017. - 164 c. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/106771.html
Л3.1	Ларина И. И., Ковальская С. В. Методические указания к выполнению курсовой работы "Проект районной электрической сети" по дисциплине: "Электрические системы и сети" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" (профили подготовки "Электрические станции", "Электроснабжение"). - Донецк: ДОННТУ, 2022. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/24/m9408.pdf
Л3.2	Гришанов С. А., Ларина И. И. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине: "Электрические системы и сети" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" (профили подготовки "Электрические станции", "Электроснабжение"). - Донецк: ДОННТУ, 2022. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/24/m9409.pdf
Л3.3	Ларина И. И., Гришанов С. А., Ковальская С. В. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине: "Электрические системы и сети" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" (профили подготовки "Электроэнергетические системы и сети", "Электрические станции", "Электроснабжение"). - Донецк: ДОННТУ, 2022. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/24/m9410.pdf
Л3.4	Гришанов С. А., Ларина И. И. Методические указания для самостоятельной работы и выполнения индивидуального задания по дисциплине: "Электрические системы и сети" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" всех форм обучения. - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2022. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/23/m9087.pdf
8.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства	
8.3.1	OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0, Grub loader for ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3, Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) - лицензия GNU GPL
8.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	
8.4.1	ЭБС ДОННТУ
8.4.2	ЭБС IPR SMART
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
9.1	Аудитория 8.512а - Дисплейный класс для проведения практических и лабораторных занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций : персональные компьютеры, мультимедийный проектор, экран; столы аудиторные, стулья аудиторные
9.2	Аудитория 8.509 - Учебная лаборатория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер, мультимедийный проектор), экран; столы аудиторные, стулья аудиторные, доска аудиторная; демонстрационные стенды и плакаты
9.3	Аудитория 2.138 - Читальный зал Научно-технической библиотеки – помещение для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации : Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДонНТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPR SMART), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 67DDD7B808F801BCE954ABD11F939A51
Владелец: КАРАКОЗОВ АРТУР АРКАДЬЕВИЧ

Действителен: с 15.05.2023 до 07.08.2024

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор

А. А. Каракозов

Б1.В.18 Электрооборудование подстанций

рабочая программа дисциплины (модуля)

Кафедра: **Электроснабжение промышленных предприятий и городов**

Направление подготовки: **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Направленность (профиль) / специализация: **Электроснабжение**

Уровень высшего образования: **Бакалавриат**

Форма обучения: **заочная**

Общая трудоемкость: **4 з.е.**

Составитель(и):

Левшов А.В.

Донецк, 2024 г.

Рабочая программа дисциплины «Электрооборудование подстанций»

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) / специализация «Электроснабжение» для 2024 года приёма.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цель:	формирование компетенций в области проектирования систем электроснабжения, выбора электрооборудования подстанций систем электроснабжения различных объектов, режимах их работы, методах поддержания технологических параметров и методах проектирования
Задачи:	
1.1	формирование знаний об электрооборудовании подстанций систем электроснабжения различных объектов, режимах их работы, методах поддержания технологических параметров и методах проектирования;
1.2	изучение конструкций, параметров и принципов работы основного электротехнического оборудования подстанций систем электроснабжения;
1.3	изучение схем основных электрических соединений распределительных устройств подстанций, а также схем их собственных нужд; ознакомление студентов с мероприятиями, направленными на повышение надёжности работы распределительных устройств подстанций.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1	Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана.
2.2	**Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):**
2.2.1	Электрические системы и сети
2.2.2	Электрические машины
2.2.3	Коммутационные аппараты и электрооборудование систем электроснабжения
2.2.4	Монтаж и эксплуатация электрооборудования
2.2.5	Электротехнические материалы
2.2.6	Переходные процессы в системах электроснабжения
2.3	**Дисциплины (модули), практики и ГИА, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.3.1	Проектирование систем электроснабжения
2.3.2	Электроснабжение
2.3.3	Основы релейной защиты и автоматизации энергосистем
2.3.4	Техника высоких напряжений

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-1 : Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности

ПК-1.13 : Владеет знаниями об электрооборудовании подстанций систем электроснабжения различных объектов, режимах их работы, методами поддержания технологических параметров и методах проектирования.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	главную схему электрических соединений и схему собственных нужд,
3.1.2	конструктивное исполнение основного электрооборудования открытых и закрытых распределительных устройств;
3.1.3	методы расчета режимов работы оборудования подстанций систем электроснабжения; методы измерения параметров режимов работы оборудования подстанций систем электроснабжения.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	выбирать и обосновывать схемы распределительных устройств подстанций систем электроснабжения различных объектов;
3.2.2	проводить расчеты рабочих и аварийных режимов работы оборудования распределительных устройств подстанций;
3.2.3	выбирать основное электротехническое оборудование: трансформаторы, выключатели, разъединители, измерительные трансформаторы;
3.2.4	выбирать токоведущие части и проводить поверочные расчеты.
3.3	**Владеть:**

3.3.1	выбора основного высоковольтного оборудования, выключателей проводов и кабелей; проверки оборудования на термическую устойчивость при КЗ.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ВИДЫ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

4.1 Распределение часов, отведенных на изучение дисциплины по видам занятий и семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
Недель	17 4/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	4	4	4	4
Лабораторные	4	4	4	4
Практические	2	2	2	2
Контактная работа (консультации и контроль)	6	6	6	6
Итого ауд.	10	10	10	10
Контактная работа	16	16	16	16
Сам. работа	92	92	92	92
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	144	144	144	144

4.2. Виды контроля

экзамен 6 сем.

4.3. Наличие курсового проекта (работы)

Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература
		Раздел 1. Схемы распределительных устройств высокого напряжения				
1.1	Лек	Схемы РУ без сборных шин.	6	2	ПК-1.13	Л1.1 Л2.1 Л3.2
1.2	Ср	Схемы РУ со сборными шинами.	6	8	ПК-1.13	Л1.1 Л2.1 Л3.2
1.3	Пр	Разработка принципиальной схемы распредустройства ГПП	6	2	ПК-1.13	Л1.1 Л2.1 Л3.1
		Раздел 2. Токоведущие части.				
2.1	Лек	Термическое и электродинамическое действие токов на токоведущие части.	6	1	ПК-1.13	Л1.1 Л2.1 Л3.2
2.2	Лек	Токоведущие части подстанций.	6	1	ПК-1.13	Л1.1 Л2.1 Л3.2
2.3	Ср	Расчет и проверка на термическую и динамическую стойкость.	6	16	ПК-1.13	Л1.1 Л2.1 Л3.2
		Раздел 3. Коммутационные аппараты (выключатели, разъединители, отделители, короткозамыкатели, заземлители, предохранители, рубильники).				
3.1	Ср	Назначение и режимы работы коммутационных аппаратов. Гашение дуги. Масляные, воздушные, вакуумные выключатели. Конструкция разъединителей, отделителей. Предохранители. Рубильники. Комплектные распределительные устройства.	6	8	ПК-1.13	Л1.1 Л2.1 Л3.2
3.2	Лаб	Исследование автоматических выключателей и контакторов	6	2	ПК-1.13	Л1.1 Л2.1 Л3.3
		Раздел 4. Системы измерения тока и напряжения. Выбор трансформаторов тока и напряжения.				

4.1	Ср	Измерительные трансформаторы тока: назначение, погрешности, схемы соединения. Основные типы ТТ. Условия выбора. Трансформаторы напряжения: назначение, погрешности, схемы соединения. Основные типы ТН. Условия выбора.	6	8	ПК-1.13	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.2
		Раздел 5. Способы ограничения токов КЗ				
5.1	Ср	Силовые трансформаторы с расщепленной обмоткой низшего напряжения. Токоограничивающие реакторы. Расчет сопротивления и выбор реакторов.	6	8	ПК-1.13	Л1.1 Л2.1 Л3.2
		Раздел 6. Собственные нужды подстанций. Выбор трансформатора собственных нужд.				
6.1	Ср	Потребители собственных нужд подстанций. Схемы питания и резервирования собственных нужд подстанций. Источники питания собственных нужд.	6	8	ПК-1.13	Л1.1 Л2.1 Л3.2
		Раздел 7. Оперативный ток.				
7.1	Ср	Назначение систем оперативного тока. Постоянный и переменный оперативный ток. Назначение и принципы построения систем управления, контроля и сигнализации на подстанциях. Дистанционное управление выключателями и разъединителями. Сигнализация и блокировки.	6	8	ПК-1.13	Л1.1 Л2.1 Л3.2
		Раздел 8. Перенапряжения, защита от перенапряжений, разрядники, ОПН.				
8.1	Ср	Атмосферные и коммутационные перенапряжения. Параметризация импульсов перенапряжения. Защита от перенапряжений: виды разрядников, нелинейные ограничители перенапряжений.	6	8	ПК-1.13	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.2
8.2	Лаб	Исследование низковольтных плавких предохранителей	6	2	ПК-1.13	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.3
		Раздел 9. Учет электроэнергии.				
9.1	Ср	Приборы и средства учета электроэнергии. Места установки счетчиков электроэнергии. Тарифы оплаты электроэнергии. Снижение затрат на оплату электроэнергию. Многозонный учет. Интеллектуальные счетчики. Коммерческий учет электроэнергии.	6	8	ПК-1.13	Л1.1 Л2.1 Л3.2
9.2	КРКК	Консультации по темам дисциплины	6	2	ПК-1.13	Л1.1 Л2.1 Л3.2
9.3	КРКК	Подготовка к сдаче и сдача экзамена по дисциплине	6	4	ПК-1.13	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.2
9.4	Ср	Выполнение расчётной работы.	6	12	ПК-1.13	Л1.1 Л2.1 Л3.2

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются следующие образовательные технологии:

6.1	Лекция	Является основным видом учебных занятий, составляет основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий: дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины; стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.
6.2	Практическое занятие	Вид учебного занятия, на котором преподаватель организует детальное рассмотрение студентами отдельных теоретических положений учебной дисциплины и формирует умение их практического применения путем индивидуального решения студентом поставленных задач или выполнения сформулированных заданий.
6.3	Лабораторная работа	Вид учебного занятия, на котором студент под руководством преподавателя после предварительного изучения соответствующей методики лично проводит натурные или имитационные эксперименты или исследования с целью практического подтверждения отдельных теоретических положений учебной дисциплины, приобретает умения работать с лабораторным оборудованием и измерительными приборами.
6.4	Консультация	Является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов). Консультация проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и может носить как индивидуальный, так и групповой характер.

6.5	Самостоятельная работа обучающихся	Направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.
6.6	Практическая подготовка	Форма организации образовательной деятельности в условиях выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

7.1. Контрольные вопросы для проведения текущего контроля успеваемости

Схемы распределительных устройств высокого напряжения

1. Требования, предъявляемые к схемам подстанций.
2. В чем отличие принципиальной схемы от оперативной?
3. Охарактеризуйте схему мостика с неавтоматизированной перемычкой.
4. Почему в ремонтной перемычке установлено два разъединителя последовательно?
5. Область применения схемы мостика с выключателями в перемычке.
6. Как реализуется требование «ремонтопригодность» в схеме с двумя рабочими и обходной системами шин?
7. Схема мостика с выключателями.
8. Область применения схемы с одной секционированной системой шин.

Токоведущие части.

1. Что такое установившийся режим работы электроустановки. Чем его можно характеризовать?
2. Что такое номинальный ток проводника, при каких условиях окружающей среды проводник можно нагрузить номинальным током?
3. Что такое длительно допустимый ток проводника, его отличия (если они есть) от номинального тока?
4. Почему длительно допустимая температура проводника принята равной 70°С?
5. Почему у трехжильного кабеля допустимый ток меньше, чем у одножильного?
6. Где можно найти информацию о допустимых токах проводников?
7. От чего зависит сила взаимодействия проводников с током?
8. Какой физический смысл имеет «минимальное, термически стойкое сечение проводника»?
9. В каких источниках можно найти информацию о термической стойкости электрического аппарата, например, выключателя, трансформатора тока?
10. Что является критерием электродинамической стойкости выключателя?
11. Что является критерием электродинамической стойкости шинной конструкции?
12. Как называется расстояние между изоляторами одной фазы, изоляторами разных фаз у шинного моста?

Коммутационные аппараты (выключатели, разъединители, отделители, короткозамыкатели, заземлители, предохранители, рубильники).

1. В чем отличие выключателя нагрузки от высоковольтного выключателя?
2. Что такое дугогасительная камера.
3. Перечислите процессы деионизации в воздушном выключателе.
4. Чем разъединитель отличается от отделителя?
5. Почему нецелесообразно иметь глубокий вакуум в выключателе? Чем это опасно с точки зрения коммутационных перенапряжений?
6. Почему КРУ называют ячейками? Как это связано с построением схемы распределительного устройства подстанции?
7. Почему в КРУ нет разъединителей. Как создать видимый разрыв в КРУ?
8. Оцените преимущества и недостатки предохранителей по сравнению с автоматическими выключателями.

Системы измерения тока и напряжения. Выбор трансформаторов тока и напряжения.

1. Назначение измерительных трансформаторов.
2. В чем отличие режимов работы ТТ и ТН?
3. Что такое класс точности измерительного трансформатора?
4. Что такое шинный трансформатор тока? Чем он отличается от других одновитковых ТТ?
5. Почему недопустимо разрывать цепь вторичной обмотки ТТ?
6. Что представляет собой схема «разомкнутый треугольник», где она применяется?
7. Как измерительные приборы подключают к трансформатору напряжения?
8. Расчет вторичной нагрузки ТН.

Способы ограничения токов КЗ.

1. Почему при КЗ ток увеличивается?
2. От чего зависит величина тока КЗ?
3. Сравните сопротивления обычного двухобмоточного трансформатора и трансформатора с расщепленной обмоткой низшего напряжения.
4. Что такое Uк трансформатора?
5. Что такое токоограничивающий реактор? Принцип его действия.
6. Почему токоограничивающие реакторы называют бетонными? Назначение бетонных элементов в

конструкции реактора?
7. Почему у реактора нет магнитопровода? Что это дает?
8. Ознакомьтесь с параметрами серийно выпускаемых реакторов, обратите внимание на величины их реактивного сопротивления и значение потерь активной мощности.
9. Какие преимущества и недостатки присущи реакторам?
10. Для каких целей еще применяют высоковольтные реакторы, кроме ограничения токов КЗ (вопрос из курса электрических машин)?

Собственные нужды подстанций. Выбор трансформатора собственных нужд.
1. Перечислите основные потребители с.н. на подстанции.
2. Что такое «дутье», применительно к силовому трансформатору?
3. Объясните, почему на подстанции с переменным оперативным током ТСН надо подключать прямо на выводы силового трансформатора?
4. Как получить напряжение 220В от ТСН 10/0.4 кВ?
5. С какой целью секционируют систему шин с.н?
6. Почему при наличии аккумуляторной батареи ТСН допускается подключать к шинам РУ НН?

Оперативный ток.
1. Что понимают под термином оперативный ток?
2. Источники питания для системы постоянного оперативного тока
3. Область применения постоянного оперативного тока
4. Источники питания переменного оперативного тока
5. Что такое БПТ, БПН. Для чего они предназначены?
6. Чем БПНС отличается от БПТ?

Перенапряжения, защита от перенапряжений, разрядники, ОПН.
1. Что такое перенапряжение?
2. Причины появления перенапряжений.
3. В чем состоит опасность перенапряжений?
4. Что такое молниеприемник?
5. Что такое грозозащитный трос?
6. Что такое разрядник?
7. Как правильно устанавливать молниеприемники на территории подстанции?

Учет электроэнергии
1. Что такое учет электроэнергии, единицы измерения?
2. В чем отличие коммерческого учета электроэнергии от технологического учета?
3. Перечислите точки установки счетчиков электроэнергии на подстанции промпредприятия.
4. Что такое тариф на электроэнергию, от чего он зависит?
5. Что такое многозонный учет? Его особенности.

7.2. Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

1. Схема мостика с неавтоматизированной перемычкой.
2. Схема мостика с выключателями.
3. Схема с одной секционированной системой шин.
4. Схема с двумя рабочими и обходной системами шин.
5. Масляные малообъемные выключатели.
6. Масляные многообъемные выключатели.
7. Разъединители для внутренней и наружной установки.
8. Схема подстанции с отделителем и короткозамыкателем.
9. Вакуумные выключатели.
10. Элегазовые выключатели.
11. Атмосферные перенапряжения. Молниезащита на подстанциях.
12. Разновидности и область применения разрядников.
13. Применение ОПН в системах электроснабжения.
14. Устройства защиты от импульсных перенапряжений в сетях 0.4кВ.
15. Определение температуры проводника в рабочих режимах.
16. Определение температуры проводника в режиме короткого замыкания.
17. Способы оценки термической стойкости токоведущих частей и аппаратов.
18. Электродинамическая стойкость шинной конструкции. Методика оценки и проверки.
19. Способы ограничения токов КЗ.
20. Токоограничивающие реакторы.
21. Выбор сечения проводников по рабочему току.
22. Собственные нужды ГПП промпредприятия.
23. Источники оперативного ток.
24. Измерительные трансформаторы тока, классы точности, схемы соединения.
25. Измерительные трансформаторы напряжения, классы точности, схемы соединения.
26. Требования к приборам учета электроэнергии.
27. Коммерческий учет, структура АСКУЭ.
28. Многозонный учет электроэнергии.
29. Схема дистанционного управления контактором переменного тока.

30. Контроль изоляции в сети 6-10кВ.
7.3. Тематика письменных работ
Тема: Проверка жестких шин на электродинамическую стойкость
7.4. Критерии оценивания
Экзамен Текущий контроль знаний обучающегося осуществляется по результатам выполнения и защиты лабораторных работ, контрольных заданий и текущих опросов на лекциях. Защита лабораторных работ и контрольных заданий проводится в виде собеседования. Выполнение всех лабораторных работ и контрольных заданий, предусмотренных рабочей программой дисциплины, является обязательным. Необходимое условие для допуска к экзамену: выполнение, предоставление и защита отчётов по всем лабораторным работам, предусмотренным рабочей программой дисциплины; выполнение всех контрольных заданий. По результатам экзамена обучающемуся выставляются следующие оценки: «Отлично» - обучающийся в полном объёме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос; безошибочно находит решения заданий, предусмотренных программой обучения; успешно выполнил предусмотренные программой обучения задания; «Хорошо» - обучающийся хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос; уверенно находит решения заданий, предусмотренных программой обучения; успешно выполнил предусмотренные программой обучения задания; «Удовлетворительно» - обучающийся поверхностно знает материал основных разделов и тем учебной дисциплины, допускает неточности в ответе на вопрос; затрудняется с нахождением решения некоторых заданий, предусмотренных программой обучения; предусмотренные программой обучения задания выполнены с неточностями; «Неудовлетворительно» - обучающийся не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы; не умеет находить решения большинства предусмотренных программой обучения заданий; не все задания, предусмотренные программой обучения, выполнены удовлетворительно

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
8.1. Рекомендуемая литература	
Л1.1	Клочкова, Н. Н., Обухова, А. В. Электрооборудование подстанций [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. - 89 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/91161.html
Л2.1	Купарев, М. А., Ключенович, В. И., Литвинов, И. И., Терехов, В. К. Выбор электрооборудования и разработка главной схемы тепловой электрической станции [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2018. - 164 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/91190.html
Л2.2	Шурыгин, Ю. А. Измерительные преобразователи тока и напряжения [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. - 81 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/88744.html
Л3.1	Левшов А. В. Методические указания к проведению практических занятий по дисциплине "Электрооборудование подстанций" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" направленность (профиль) "Электроснабжение" всех форм обучения. - Донецк: ДонНТУ, 2024. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/24/m9502.pdf
Л3.2	Левшов А. В. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине "Электрооборудование подстанций" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" направленность (профиль) "Электроснабжение" всех форм обучения. - Донецк: ДонНТУ, 2024. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/24/m9503.pdf
Л3.3	Левшов А. В., Халявинская Н. М. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине "Электрооборудование подстанций" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" направленность (профиль) "Электроснабжение" всех форм обучения. - Донецк: ДонНТУ, 2024. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/24/m9386.pdf
8.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства	
8.3.1	OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0, Grub loader for ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3, Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) - лицензия GNU GPL
8.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	
8.4.1	ЭБС ДОННТУ
8.4.2	ЭБС IPR SMART
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
9.1	Аудитория 8.411 - Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и

	индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : мультимедийное оборудование: мультимедийный проектор, экран, компьютер, сетевой концентратор; специализированная мебель: доска аудиторная, кафедра, парты 2-х местные
9.2	Аудитория 8.403 - Учебная лаборатория для проведения лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : учебно-наглядные пособия, стенды лабораторные, парты 2-х местные, стол аудиторный, стулья аудиторные, демонстрационное и действующее оборудование: автоматические выключатели; секундомеры; вольтметры; амперметры; реле; контакторы; латры; трансформаторы напряжения; трансформаторы тока; ключ управления
9.3	Аудитория 8.404 - Учебная лаборатория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, лабораторных и практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : ноутбук, мультимедийный проектор, механизированный экран, доска аудиторная, кафедра,учебно-наглядные пособия, стенды лабораторные, парты 2-х местные, стол аудиторный, стулья аудиторные, демонстрационное и действующее оборудование: вольтметры; амперметры; ваттметры; ключи управления; фазометры; приборы учета электрической энергии; включающиеся часы; самопишущие приборы; автоматические выключатели; двигатель-генераторы; трансформаторы тока; трансформаторы напряжения; пускатели; фазометр лабораторный; автотрансформатор; контакторы; реле
9.4	Аудитория 2.138 - Читальный зал Научно-технической библиотеки – помещение для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации : Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДонНТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPR SMART), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 67DDD7B808F801BCE954ABD11F939A51
Владелец: КАРАКОЗОВ АРТУР АРКАДЬЕВИЧ

Действителен: с 15.05.2023 до 07.08.2024

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор

А. А. Каракозов

Б1.В.19 Электроснабжение

рабочая программа дисциплины (модуля)

Кафедра: **Электроснабжение промышленных предприятий и городов**

Направление подготовки: **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Направленность (профиль) / специализация: **Электроснабжение**

Уровень высшего образования: **Бакалавриат**

Форма обучения: **заочная**

Общая трудоемкость: **9 з.е.**

Составитель(и):
Якимишина В.В.

Донецк, 2024 г.

Рабочая программа дисциплины «Электроснабжение»

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) / специализация «Электроснабжение» для 2024 года приёма.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
Цель:	Получение знаний о построении и режимах работы систем электроснабжения городов, промышленных предприятий, объектов сельского хозяйства
Задачи:	
1.1	формирование представлений о средствах бесперебойного снабжения электроприемников электроэнергии высокого качества;
1.2	получение практических навыков создания оптимальных систем электроснабжения и их эксплуатации.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
2.1	Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана.
2.2	**Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):**
2.2.1	Коммутационные аппараты и электрооборудование систем электроснабжения
2.2.2	Потребители электрической энергии
2.2.3	Проектирование систем электроснабжения
2.2.4	Монтаж и эксплуатация электрооборудования
2.2.5	Светотехнические установки и системы
2.2.6	Электрооборудование подстанций
2.2.7	Переходные процессы в системах электроснабжения
2.2.8	Электрические системы и сети
2.3	**Дисциплины (модули), практики и ГИА, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.3.1	Методы оценки надежности электрооборудования
2.3.2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.3.3	Преддипломная практика

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ПК-1 : Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности
ПК-1.14 : Знает общие сведения о системах электроснабжения (СЭС), принципы построения, конструктивные особенности СЭС, общий алгоритм проектирования систем электроснабжения; выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений; обосновывает выбор целесообразного решения.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	терминологию, основные понятия и определения;
3.1.2	основные сведения об электрических приемниках и источниках питания промышленного предприятия;
3.1.3	методы расчета электрических нагрузок потребителей электроэнергии;
3.1.4	назначение и особенности электрических сетей электроснабжения предприятий напряжением до и выше 1000 В;
3.1.5	основное электрооборудование подстанций промышленных предприятий
3.2	**Уметь:**
3.2.1	определять расчетные электрические нагрузки на разных уровнях систем электроснабжения;
3.2.2	выполнять расчеты рабочих и послеаварийных режимов схем электроснабжения промышленных предприятий;
3.2.3	выполнять технико-экономические расчеты различных вариантов схем электроснабжения промышленных предприятий;
3.2.4	уметь выбирать основное электрооборудование подстанций промышленных предприятий;
3.2.5	работать над проектами силовой и осветительной сети цеха
3.3	**Владеть:**

3.3.1	навыками работы со справочной литературой и нормативно–техническими работы со справочной литературой и нормативно-техническими материалами;
3.3.2	принципами построения схем систем электроснабжения различных объектов;
3.3.3	методами расчета электрических нагрузок, электрических сетей, выбора основного электрооборудования

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ВИДЫ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

4.1 Распределение часов, отведенных на изучение дисциплины по видам занятий и семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**9 (5.1)**		**10 (5.2)**		Итого	
Недель	17 4/6		8 4/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	6	6	16	16	22	22
Лабораторные	6	6	10	10	16	16
Контактная работа (консультации и контроль)	6	6	6	6	12	12
Итого ауд.	12	12	26	26	38	38
Контактная работа	18	18	32	32	50	50
Сам. работа	90	90	112	112	202	202
Часы на контроль	36	36	36	36	72	72
Итого	144	144	180	180	324	324

4.2. Виды контроля

экзамен 9,10 сем.

4.3. Наличие курсового проекта (работы)

Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература
		Раздел 1. Требования к системам электроснабжения				
1.1	Ср	Предмет курса. Общие требования к системам электроснабжения. Особенности электроснабжения городов, сельского хозяйства, железнодорожного транспорта. Понятие активной и реактивной мощности. Категории электроприемников. Допустимые перерывы питания. Классификация электроустановок согласно ПУЭ	9	6	ПК-1.14	Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л2.5 Л3.2
		Раздел 2. Принципы построения систем электроснабжения				
2.1	Ср	Построение схемы электроснабжения. Принцип неучета совпадений независимых аварий. Принцип «горячего» резерва. Принцип раздельной работы. Принцип максимального приближения высокого напряжения к потребителям (глубокий ввод). Принцип повышения надежности путем упрощения схем коммутации	9	6	ПК-1.14	Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л2.5 Л3.2
		Раздел 3. Схемы внешнего электроснабжения				
3.1	Ср	Классификация электрических сетей. Режимы работы электрических сетей. Схемы и конструктивное исполнение главных понизительных и распределительных подстанций. Параллельная работа трансформаторов. Применение автотрансформаторов	9	8	ПК-1.14	Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л2.5 Л3.2
		Раздел 4. Режимы нейтрали в электроустановках напряжением выше 1000 В				
4.1	Лек	Выбор режима нейтрали в электроустановках до и выше 1000 В.	9	2	ПК-1.14	Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л2.5 Л3.2

4.2	Ср	Трехфазные сети с незаземленными (изолированными) нейтралями. Трехфазные сети с резонансно-заземленными (компенсированными) нейтралями. Последствия замыкания на землю в сетях с изолированной нейтралью. Контроль изоляции. Трехфазные сети с эффективно-заземленными нейтралями. Сети с глухозаземленными нейтралями	9	10	ПК-1.14	Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л2.5 Л3.2
		Раздел 5. Компенсация реактивной мощности				
5.1	Лек	Режимы реактивных нагрузок. Естественный cos φ и меры по его повышению. Принцип поперечной компенсации. Принцип продольной компенсации.	9	1	ПК-1.14	Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л2.5 Л3.2
5.2	Лаб	Исследование естественной компенсации реактивной мощности изменением схемы включения обмоток асинхронного двигателя	9	2	ПК-1.14	Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л2.5 Л3.2 Л3.3
5.3	Ср	Применение конденсаторов. Особенности работы конденсаторных установок. Синхронные компенсаторы. Источники реактивной мощности. Регулирование реактивной мощности	9	10	ПК-1.14	Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л2.5 Л3.2
		Раздел 6. Канализация энергии				
6.1	Ср	Конструктивное исполнение электрических сетей. Воздушные, кабельные линии. Способы прокладки кабеля. Допустимые нагрузки кабелей. Токопроводы	9	6	ПК-1.14	Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л2.5 Л3.2
		Раздел 7. Токи короткого замыкания. Ограничение токов короткого замыкания				
7.1	Лек	Расчет токов КЗ в сетях напряжением до и выше 1000 В.	9	1	ПК-1.14	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.3 Л2.5 Л3.2
7.2	Ср	Задачи уменьшения токов КЗ. Способы уменьшения токов КЗ. Секционирование электрических сетей. Применение реакторов	9	6	ПК-1.14	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.3 Л2.5 Л3.2
		Раздел 8. Качество электроэнергии				
8.1	Лек	Понятие качества электроэнергии и электромагнитной совместимости, показатели качества электроэнергии. Отклонение частоты. Отклонения напряжения. Колебания напряжения. Доза фликера напряжения Несимметрия напряжения. Несинусоидальность напряжения	9	2	ПК-1.14	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л2.4 Л2.5 Л3.2
8.2	Ср	Отклонение частоты. Отклонения напряжения. Колебания напряжения. Доза фликера напряжения Несимметрия напряжения. Несинусоидальность напряжения	9	6	ПК-1.14	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л2.4 Л2.5 Л3.2
8.3	Лаб	Исследование влияния отклонений напряжения на работу асинхронного двигателя	9	2	ПК-1.14	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л2.4 Л2.5 Л3.2 Л3.3
		Раздел 9. Влияние качества электроэнергии на работу электроприемников				
9.1	Ср	Влияние отклонения частоты в энергосистеме на работу электроприемников. Влияние отклонения напряжения на работу электроприемников. Статические характеристики асинхронных двигателей. Влияние колебаний напряжения на работу электроприемников. Влияние несимметрии и несинусоидальности напряжения на работу электроприемников	9	8	ПК-1.14	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л2.4 Л2.5 Л3.2
9.2	Лаб	Исследование влияния несимметрии напряжения на работу асинхронного двигателя	9	2	ПК-1.14	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л2.4 Л2.5 Л3.2 Л3.3
		Раздел 10. Мероприятия и технические средства повышения качества электрической энергии				
10.1	Ср	Регулирования напряжения: на шинах электростанций и подстанций. Установки продольной и поперечной компенсации реактивной мощности. Основные способы уменьшения влияния несинусоидальности напряжения. Фильтрокомпенсирующие устройства. Ограничители перенапряжений	9	6	ПК-1.14	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л2.4 Л2.5 Л3.2

		Раздел 11. Самозапуск электродвигателей				
11.1	Ср	Суть самозапуска. Особенности группового самозапуска. Ресинхронизация	9	6	ПК-1.14	Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л2.5 Л3.2
11.2	Ср	Контрольное задание	9	12	ПК-1.14	Л1.2 Л1.4 Л2.1 Л2.4 Л2.5 Л3.1
11.3	КРКК	Консультации по разделам дисциплины	9	4	ПК-1.14	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л2.4 Л2.5 Л3.2
11.4	КРКК	Подготовка к сдаче и сдача экзамена	9	2	ПК-1.14	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л2.4 Л2.5 Л3.2
		Раздел 12. Схемы электроснабжения в сетях напряжением до 1000 В				
12.1	Лек	Выбор напряжения сети до 1000 В. Магистральные, радиальные, смешанные сети	10	2	ПК-1.14	Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л2.2 Л2.5 Л3.2
12.2	Ср	Магистральные, радиальные, смешанные сети	10	16	ПК-1.14	Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л2.2 Л2.5 Л3.2
		Раздел 13. Цеховые трансформаторные подстанции. Конструктивное исполнение цеховых электрических сетей				
13.1	Лек	Схемы цеховых трансформаторных подстанций. Типы подстанций. Выбор трансформаторов для цеховых подстанций. Конструктивное исполнение цеховых электрических сетей.	10	4	ПК-1.14	Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л2.2 Л2.5 Л3.2
13.2	Ср	Конструктивное исполнение цеховых электрических сетей. Конструкция закрытых магистральных шинопроводов переменного тока. Установка шинопроводов. Выбор шинопроводов. Распределительные магистральные сети. Модульные проводки. Выбор распределительных пунктов. Троллейные линии. Выбор троллейных шинопроводов. Питание подъёмно-транспортных устройств. Расчёт троллейных линий	10	14	ПК-1.14	Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л2.2 Л2.5 Л3.2
		Раздел 14. Определение электрических нагрузок на разных уровнях электроснабжения				
14.1	Лек	Метод расчетных кривых.	10	2	ПК-1.14	Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л2.2 Л2.5 Л3.2
14.2	Ср	Приведение 1-фазных нагрузок к условной 3-фазной мощности. Расчет нагрузок на первом, втором и третьем уровнях системы электроснабжения. Расчет пиковых токов	10	14	ПК-1.14	Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л2.2 Л2.5 Л3.2
14.3	Лаб	Определение эксплуатационных показателей нагрузки электропривода	10	2	ПК-1.14	Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л2.2 Л2.5 Л3.2 Л3.3
14.4	Лаб	Исследование потребления реактивной мощности асинхронным двигателем	10	2	ПК-1.14	Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л2.2 Л2.5 Л3.2 Л3.3
		Раздел 15. Выбор электрических аппаратов и сечений проводников цеховой сети				
15.1	Лек	Выбор сечений проводников по нагреву. Устройство, преимущества и недостатки предохранителей и автоматических выключателей.	10	2	ПК-1.14	Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л2.2 Л2.5 Л3.2
15.2	Ср	Выбор сечений проводников по потере напряжения. Условия выбора предохранителей и автоматических выключателей. Согласование выбранного сечения проводника с аппаратом защиты	10	16	ПК-1.14	Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л2.2 Л2.5 Л3.2
		Раздел 16. Расчет токов КЗ в сетях напряжением до 1000 В				
16.1	Лек	Особенности расчета токов КЗ на напряжении до 1000 В.	10	2	ПК-1.14	Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л2.2 Л2.5 Л3.2

16.2	Ср	Расчет токов трехфазного и однофазного короткого замыкания	10	14	ПК-1.14	Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л2.2 Л2.5 Л3.2
		Раздел 17. Системы заземлений в сети напряжением до 1000 В				
17.1	Лек	Разновидности систем заземлений. Защитное заземление. Защитное зануление.	10	2	ПК-1.14	Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л2.2 Л2.5 Л3.2
17.2	Ср	Система TN, подсистемы TN-C, TN-S, TN-C-S; система TT; система IT. Расчет заземляющего устройства цеховой подстанции	10	14	ПК-1.14	Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л2.2 Л2.5 Л3.2
17.3	Лаб	Исследование отклонений напряжения в лаборатории	10	2	ПК-1.14	Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л2.2 Л2.5 Л3.2 Л3.3
17.4	Лаб	Исследование режимов нейтрали сети до 1000 В	10	2	ПК-1.14	Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л2.2 Л2.5 Л3.2 Л3.3
		Раздел 18. Устройства автоматики в системах электроснабжения				
18.1	Лек	Устройства автоматики в системах электроснабжения.	10	2	ПК-1.14	Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л2.5 Л3.2
18.2	Ср	АВР, АПВ, применение автоматического регулирования мощности компенсирующих устройств.	10	12	ПК-1.14	Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л2.5 Л3.2
18.3	Лаб	Исследование автоматической компенсации реактивной мощности	10	2	ПК-1.14	Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л2.5 Л3.2 Л3.3
18.4	КРКК	Консультации по разделам дисциплины	10	4	ПК-1.14	Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л2.5 Л3.2
18.5	КРКК	Подготовка к сдаче и сдача экзамена	10	2	ПК-1.14	Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л2.5 Л3.2
18.6	Ср	Контрольное задание	10	12	ПК-1.14	Л1.2 Л1.4 Л2.2 Л2.5 Л3.1

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются следующие образовательные технологии:

6.1	Лекция	Является основным видом учебных занятий, составляет основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий: дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины; стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.
6.2	Лабораторная работа	Вид учебного занятия, на котором студент под руководством преподавателя после предварительного изучения соответствующей методики лично проводит натурные или имитационные эксперименты или исследования с целью практического подтверждения отдельных теоретических положений учебной дисциплины, приобретает умения работать с лабораторным оборудованием и измерительными приборами.
6.3	Консультация	Является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов). Консультация проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и может носить как индивидуальный, так и групповой характер.
6.4	Самостоятельная работа обучающихся	Направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

7.1. Контрольные вопросы для проведения текущего контроля успеваемости

Требования к системам электроснабжения.
1. Каковы требования к системам электроснабжения?
2. На какие группы делятся потребители электроэнергии?
3. Категории электроприемников согласно ПУЭ.
4. Какие перерывы питания допустимы для электроприемников различных категорий?
5. Как классифицируются электроустановки согласно ПУЭ?

Принципы построения систем электроснабжения.
1. Назовите принципы построения схем электроснабжения.
2. Перечислите принципы резервирования.
3. Каковы преимущества «горячего резерва»?
4. В чем состоит принцип упрощения схем коммутации?
5. В чем состоит принцип, учитывающий перегрузочные способности?

Схемы внешнего электроснабжения.
1. Как классифицируются электрические сети?
2. Перечислите режимы работы электрических сетей.
3. Как классифицируются подстанции?
4. В каких случаях применяется параллельная работа трансформаторов?
5. Назначение и область применения автотрансформаторов.

Режимы нейтрали в электроустановках напряжением выше 1000 В.
1. Как классифицируются электроустановки в зависимости от мер электробезопасности согласно ПУЭ?
2. От чего зависит емкостный ток в месте замыкания?
3. В каких случаях применяется заземление нейтралей через дугогасящие реакторы?
4. Недостатки сети с эффективно-заземленной нейтралью.
5. В каких случаях применяется глухое заземление нейтрали?

Компенсация реактивной мощности.
1. Назначение компенсации реактивной мощности.
2. Перечислите технические средства компенсации реактивной мощности.
3. Преимущества и недостатки конденсаторных батарей.
4. Способы размещения конденсаторных установок.
5. В каких случаях применяется продольная компенсация реактивной мощности?

Канализация энергии.
1. Как классифицируются электрические линии по конструктивному исполнению?
2. Что такое СИП? Преимущества.
3. Что такое кабельная линия? Классификация силовых кабелей.
4. Способы прокладки кабельных линий.
5. Что такое токопровод? Область применения.

Токи короткого замыкания. Ограничение токов короткого замыкания.
1. На какие оставляющие раскладывается реальный ток КЗ при расчете токов КЗ?
2. К чему приводит появление токов КЗ в электрической сети?
3. Перечислите способы ограничения токов КЗ.
4. В чем состоит недостаток применения секционирования электрических сетей?
5. Назначение реакторов.

Качество электроэнергии.
1. Дайте характеристику понятий качество электроэнергии и электромагнитная совместимость.
2. Перечислите основные показатели качества электроэнергии.
3. Причины возникновения несинусоидальности и несимметрии в электрических сетях.
4. Что такое фликер?
5. Что такое перенапряжение? Причины появления перенапряжений.

Влияние качества электроэнергии на работу электроприемников.
1. Какие электроприемники наиболее чувствительны к отклонениям напряжения?
2. Как влияют колебания напряжения на осветительную нагрузку?
3. Как влияют отклонения напряжения на асинхронные двигатели?
4. Как влияет несимметрия напряжений на асинхронные двигатели?
5. Как влияет несинусоидальность напряжения на конденсаторные установки?

Мероприятия и технические средства повышения качества электрической энергии.
1. Что такое регулирования напряжения?
2. В каких случаях применяются устройства РПН и ПБВ?
3. Способы уменьшения влияния несинусоидальности напряжения.
4. Что такое активный фильтр?
5. Какие устройства применяются для защиты от перенапряжений?

Самозапуск электродвигателей.
1. Что такое самозапуск электродвигателей?
2. В чем отличия самозапуска от пуска электродвигателей?
3. Этапы самозапуска.
4. Как производится групповой самозапуск?
5. При каком условии самозапуск можно считать обеспеченным?

Схемы электроснабжения в сетях напряжением до 1000 В.
1. В каких случаях рекомендуется применение напряжения 660 В?
2. В каких случаях применяется система напряжений 380/220В.
3. Преимущества и недостатки магистральных схем.
4. Преимущества и недостатки радиальных схем.

Определение электрических нагрузок на разных уровнях электроснабжения.
1. Чем определяется выбор типа трансформатора?
2. Чем определяется выбор числа и мощности трансформаторов?
3. Способы выполнения внутрицеховой сети.
4. Назначение и конструктивное исполнение распределительных шино-проводов.
5. В каких случаях применяются троллейные линии?

Цеховые трансформаторные подстанции. Конструктивное исполнение цеховых электрических сетей.
1. Как учитываются однофазные электроприемники при расчете нагрузки цеха?
2. Как определяется мощность наиболее загруженной фазы при включении однофазных нагрузок на фазное напряжение?
3. Как определяется мощность наиболее загруженной фазы при включении однофазных нагрузок на линейное напряжение?
4. Что такое номинальная мощность электроприемника?
5. Физический смысл коэффициента использования.

Выбор электрических аппаратов и сечений проводников цеховой сети.

Вопросы для самоконтроля:
1. Чем определяется выбор сечения проводников в силовых и осветительных электрических сетях?
2. Назначение предохранителей.
3. Назначение автоматических выключателей.
4. Что такое время-токовая характеристика автоматического выключателя?
5. Типы автоматических выключателей.

Расчет токов КЗ в сетях напряжением до 1000 В.
1. С какой целью производится расчет токов КЗ в цеховой сети напряжением до 1000 В?
2. Каковы особенности расчета токов КЗ в сетях напряжением до 1000 В?
3. Как учитываются сопротивления переходных контактов при расчете тока трехфазного КЗ?
4. Как производится проверка шинопроводов на электродинамическую стойкость?
5. С какой целью рассчитывается ток однофазного КЗ в цеховой сети?

Системы заземлений в сети напряжением до 1000 В.
1. Какие обозначения режима нейтрали приняты в ПУЭ?
2. На какие подсистемы разделяется система TN?
3. Дайте характеристику системы ТТ.
4. Дайте характеристику системы IT.
5. Назначение и принцип действия УЗО.

7.2. Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

1. Общие требования к системам электроснабжения.
2. Принципы резервирования.
3. Категории электроприемников.
4. Выбор напряжения.
5. Технико-экономические расчеты в электроснабжении.
6. Экономическая плотность тока.
7. Выбор места расположения цеховых трансформаторных подстанций.
8. Выбор числа и мощности трансформаторов цеховых ТП.
9. Определение пикового тока.
10. Потери мощности и энергии в элементах системы электроснабжения.
11. Потребители реактивной мощности и меры по ее уменьшению
12. Средства компенсации реактивной мощности.
13. Выбор КУ и места их размещения.
14. Отклонения частоты, напряжения, несимметрия, несинусоидальность, колебания напряжения – чем характеризуются, причины возникновения.
15. Отклонения частоты, напряжения, несимметрия, несинусоидальность, колебания напряжения – влияние на электроприемники.
16. Отклонения частоты, напряжения, несимметрия, несинусоидальность, колебания напряжения – способы уменьшения.
17. Методы определения расчетных электрических нагрузок.
18. Метод расчетных кривых.
19. Графики электрических нагрузок. Назначение и классификация графиков нагрузок.
20. Графики электрических нагрузок. Коэффициент использования, включения, загрузки, формы.
21. Графики электрических нагрузок. Понятие средней и эффективной нагрузки.
22. Схемы цеховой электрической сети. Требования к выбору схемы.
23. Схемы питающей и распределительной цеховой силовой сети.
24. Выбор сечений проводов и кабелей.
25. Выбор сечения проводников по нагреву.

26. Расчет сети по потере напряжения.
27. Проверка кабеля на термическую стойкость.
28. Выбор сечения проводников распределительной сети напряжением до 1 кВ.
29. Особенности расчетов токов короткого замыкания в сетях напряжением до 1 кВ.
30. Выбор электрических аппаратов. Общие положения.
31. Выбор автоматических выключателей.
32. Выбор предохранителей.
33. Согласование выбранного сечения проводников электрической сети напряжением до 1 кВ с выбранными аппаратами защиты.
34. Режимы нейтрали в электрических сетях.

7.3. Тематика письменных работ

Для оценки уровня практического применения изученного теоретического материала предусматривается выполнение контрольных заданий.
Тематика заданий связана с самостоятельным выполнением расчетной работы по темам дисциплины, которые рассматриваются на лекциях, лабораторных занятиях, а также изучаются студентом самостоятельно.

7.4. Критерии оценивания

Экзамен

Текущий контроль знаний обучающегося осуществляется по результатам выполнения и защиты лабораторных работ, контрольных заданий и текущих опросов на лекциях.
Защита лабораторных работ и контрольных заданий проводится в виде собеседования. Выполнение всех лабораторных работ и контрольных заданий, предусмотренных рабочей программой дисциплины, является обязательным.
Необходимое условие для допуска к экзамену: выполнение, предоставление и защита отчётов по всем лабораторным работам, предусмотренным рабочей программой дисциплины; выполнение всех контрольных заданий.
По результатам экзамена обучающемуся выставляются следующие оценки:
«Отлично» - обучающийся в полном объёме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос; безошибочно находит решения заданий, предусмотренных программой обучения; успешно выполнил предусмотренные программой обучения задания;
«Хорошо» - обучающийся хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос; уверенно находит решения заданий, предусмотренных программой обучения; успешно выполнил предусмотренные программой обучения задания;
«Удовлетворительно» - обучающийся поверхностно знает материал основных разделов и тем учебной дисциплины, допускает неточности в ответе на вопрос; затрудняется с нахождением решения некоторых заданий, предусмотренных программой обучения; предусмотренные программой обучения задания выполнены с неточностями;
«Неудовлетворительно» - обучающийся не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы; не умеет находить решения большинства предусмотренных программой обучения заданий; не все задания, предусмотренные программой обучения, выполнены удовлетворительно.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1. Рекомендуемая литература

Л3.1	Якимишина В. В., Левшов А. В. Методические указания к выполнению индивидуального задания по дисциплине "Электроснабжение" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" направленность (профиль) "Электроснабжение" всех форм обучения. - Донецк: ДонНТУ, 2023. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/24/m9378.pdf
Л3.2	Якимишина В. В., Левшов А. В. Методические рекомендации к самостоятельной работе по дисциплинам "Электроснабжение" и "Электроснабжение промышленных предприятий" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" направленность (профиль) "Электроснабжение" и "Электропривод и автоматика" всех форм обучения. - Донецк: ДонНТУ, 2023. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/24/m9379.pdf
Л3.3	Куренный Э. Г., Бершадский И. А., Халявинская Н. М. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине "Электроснабжение" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" направленность (профиль) "Электроснабжение" всех форм обучения. - Донецк: ДонНТУ, 2023. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/24/m9380.pdf
Л1.1	Савина, Н. В. Качество электроэнергии [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Благовещенск: Амурский государственный университет, 2014. - 182 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/103874.html
Л1.2	Абрамович, Б. Н., Жуковский, Ю. Л., Сычев, Ю. А., Устинов, Д. А., Шклярский, Я. Э. Электроснабжение предприятий [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Санкт-Петербург: Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», 2015. - 297 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/71713.html

Л1.3	Белоусов, А. В., Сапрыка, А. В. Электроснабжение [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2016. - 155 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/80454.html
Л2.1	Котенев, В. И., Котенев, А. В. Короткие замыкания в системах внешнего электроснабжения [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. - 72 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/90527.html
Л2.2	Фризен, В. Э., Назаров, С. Л., Сарапулова, Ф. Н. Расчет и выбор электрооборудования низковольтных распределительных сетей промышленных предприятий [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2018. - 180 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/106506.html
Л2.3	Котенев, В. И., Котенев, А. В. Короткие замыкания в системах электроснабжения промышленных предприятий [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. - 124 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/111377.html
Л1.4	Бойчук, В. С., Куксин, А. В. Электрооборудование энергетических систем [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2021. - 268 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/115000.html
Л1.5	Куксин, А. В. Электроснабжение промышленных предприятий [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2021. - 156 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/115001.html
Л2.4	Герасимов, С. Е., Иванов, С. А., Кузнецов, А. А., Смоловик, С. В., Фролов, В. Я. Качество электроэнергии, источники и средства компенсации реактивной мощности в электроэнергетических системах [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2021. - 100 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/116131.html
Л2.5	Синюкова, Т. В., Синюков, А. В., Лесникова, В. В. Электроснабжение и электрооборудование электрических установок [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2021. - 80 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/120913.html
8.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства	
8.3.1	OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0, Grub loader for ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3, Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) - лицензия GNU GPL
8.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	
8.4.1	ЭБС ДОННТУ
8.4.2	ЭБС IPR SMART
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
9.1	Аудитория 8.411 - Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : мультимедийное оборудование: мультимедийный проектор, экран, компьютер, сетевой концентратор; специализированная мебель: доска аудиторная, кафедра, парты 2-х местные
9.2	Аудитория 8.404 - Учебная лаборатория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, лабораторных и практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : ноутбук, мультимедийный проектор, механизированный экран, доска аудиторная, кафедра,учебно-наглядные пособия, стенды лабораторные, парты 2-х местные, стол аудиторный, стулья аудиторные, демонстрационное и действующее оборудование: вольтметры; амперметры; ваттметры; ключи управления; фазометры; приборы учета электрической энергии; включающиеся часы; самопишущие приборы; автоматические выключатели; двигатель-генераторы; трансформаторы тока; трансформаторы напряжения; пускатели; фазометр лабораторный; автотрансформатор; контакторы; реле
9.3	Аудитория 2.138 - Читальный зал Научно-технической библиотеки – помещение для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации : Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДонНТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPR SMART), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 67DDD7B808F801BCE954ABD11F939A51
Владелец: КАРАКОЗОВ АРТУР АРКАДЬЕВИЧ

Действителен: с 15.05.2023 до 07.08.2024

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор

А. А. Каракозов

Б1.В.20 Электротехнические материалы

рабочая программа дисциплины (модуля)

Кафедра: **Электроснабжение промышленных предприятий и городов**

Направление подготовки: **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Направленность (профиль) / специализация: **Электроснабжение**

Уровень высшего образования: **Бакалавриат**

Форма обучения: **заочная**

Общая трудоемкость: **5 з.е.**

Составитель(и):
Халявинская Н.М.

Донецк, 2024 г.

Рабочая программа дисциплины «Электротехнические материалы»

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) / специализация «Электроснабжение» для 2024 года приёма.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
Цель:	Формирование компетенций в области теоретических основ электротехнических материалов и их практического применения для решения инженерных и научных задач.
Задачи:	
1.1	Формирование знаний в области теоретических основ, классификации, основных характеристик, особенностей технологии производства, применения электротехнических материалов.
1.2	Приобретение умений и навыков практического применения теоретических положений к решению различных инженерных и научных задач в области электротехнических материалов.
1.3	Формирование навыков работы с приборами для измерения параметров электротехнических материалов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
2.1	Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана.
2.2	**Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):**
2.2.1	Физика
2.2.2	Высшая математика
2.3	**Дисциплины (модули), практики и ГИА, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.3.1	Коммутационные аппараты и электрооборудование систем электроснабжения
2.3.2	Специальные вопросы электротехнических материалов
2.3.3	Электрооборудование подстанций
2.3.4	Теоретические основы электротехники
2.3.5	Электрические машины
2.3.6	Производственная практика: эксплуатационная
2.3.7	Светотехнические установки и системы

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ПК-2 : Способен участвовать в эксплуатации объектов профессиональной деятельности
ПК-2.6 : Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	основные физические явления, происходящие в диэлектриках, полупроводниках, проводниках и магнитных материалах;
3.1.2	классификацию современных материалов, используемых в электротехнической аппаратуре;
3.1.3	взаимосвязь состава, строения, основных свойств материалов с процессами, происходящими в них при технологической обработке, действии электрического поля, температуры, состава окружающей среды, излучения и других факторов, что является необходимым условием их рационального использования;
3.1.4	методику определения основных электрофизических параметров наиболее распространенных материалов для электротехнического оборудования;
3.1.5	сферы использования электротехнических материалов.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	правильно оценивать надежность, экономичность и экологическую обоснованность выбора электротехнических материалов при разработке новой электро-технической аппаратуры, предназначенной для различных условий эксплуатации;
3.2.2	измерять основные параметры материалов, рассчитывать эти параметры.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	методикой определения основных электрофизических параметров наиболее распространенных материалов для электротехнического оборудования.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ВИДЫ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

4.1 Распределение часов, отведенных на изучение дисциплины по видам занятий и семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
Недель	18 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	6	6	6	6
Лабораторные	4	4	4	4
Контактная работа (консультации и контроль)	6	6	6	6
Итого ауд.	10	10	10	10
Контактная работа	16	16	16	16
Сам. работа	146	146	146	146
Часы на контроль	18	18	18	18
Итого	180	180	180	180

4.2. Виды контроля

экзамен 3 сем.

4.3. Наличие курсового проекта (работы)

Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература
		Раздел 1. Введение. Строение вещества. Классификация ЭТМ				
1.1	Лек	Цель и задачи курса. Строение вещества.	3	1	ПК-2.6	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.3
1.2	Ср	Зонная теория. Области использования электротехнических материалов	3	6	ПК-2.6	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.3
		Раздел 2. Диэлектрики				
2.1	Лек	Поляризация диэлектриков и диэлектрическая проницаемость.	3	1	ПК-2.6	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.3
2.2	Лаб	Определение электрической прочности диэлектриков	3	2	ПК-2.6	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.2
2.3	Ср	Электропроводность диэлектриков. Диэлектрические потери. Пробой диэлектриков. Физико-химические и механические свойства диэлектриков.	3	46	ПК-2.6	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.3
		Раздел 3. Проводники				
3.1	Лек	Классификация и основные свойства проводниковых материалов.	3	1	ПК-2.6	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.3
3.2	Ср	Материалы высокой проводимости. Сверхпроводники и криопроводники	3	22	ПК-2.6	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.3
		Раздел 4. Полупроводники				
4.1	Лек	Электропроводность полупроводников.	3	1	ПК-2.6	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.3
4.2	Ср	Влияние внешних факторов на электропроводность полупроводников. Полупроводниковые приборы	3	26	ПК-2.6	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.3
		Раздел 5. Магнитные материалы				
5.1	Лек	Природа магнетизма. Классификация магнитных материалов.	3	1	ПК-2.6	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.3
5.2	Лаб	Исследования основных характеристик магнитных материалов	3	2	ПК-2.6	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.2
5.3	Ср	Магнитомягкие и магнитотвердые материалы. Магнитные материалы специального назначения	3	26	ПК-2.6	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.3

		Раздел 6. Управляемые электротехнические материалы				
6.1	Лек	Пьезоэлектрический эффект. Пироэлектрический эффект. Сегнетоэлектрики. Электреты	3	1	ПК-2.6	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.3
6.2	Ср	Пьезоэлектрический эффект. Пироэлектрический эффект. Сегнетоэлектрики. Электреты	3	8	ПК-2.6	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.3
6.3	Ср	Выполнение контрольной работы	3	12	ПК-2.6	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1
6.4	КРКК	Консультации по темам дисциплины	3	4	ПК-2.6	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.3
6.5	КРКК	Подготовка к сдаче и сдача экзамена по дисциплине	3	2	ПК-2.6	Л1.1 Л2.2 Л3.3

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются следующие образовательные технологии:

6.1	Лекция	Является основным видом учебных занятий, составляет основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий: дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины; стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.
6.2	Лабораторная работа	Вид учебного занятия, на котором студент под руководством преподавателя после предварительного изучения соответствующей методики лично проводит натурные или имитационные эксперименты или исследования с целью практического подтверждения отдельных теоретических положений учебной дисциплины, приобретает умения работать с лабораторным оборудованием и измерительными приборами.
6.3	Консультация	Является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов). Консультация проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и может носить как индивидуальный, так и групповой характер.
6.4	Самостоятельная работа обучающихся	Направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

7.1. Контрольные вопросы для проведения текущего контроля успеваемости

Введение. Строение вещества. Классификация ЭТМ

1. Понятие о материалах: проводниковые, полупроводниковые, изоляционные и магнитные.
2. Классификация материалов по их свойствам и областями применения.
3. Основные сведения о строении вещества. Виды связи.
4. Дефекты кристаллических решеток, их классификации и роль в свойствах вещества.
5. Понятие о зонной теории твердых тел. Энергетические диаграммы.

Диэлектрики

1. Укажите основные виды поляризации диэлектриков. Как классифицируются диэлектрики по видам поляризации? Укажите материалы, в которых преобладают те или иные виды поляризации.
2. Покажите на графике изменение диэлектрической проницаемости в зависимости от температуры нейтральных, дипольных, ионных диэлектриков и опишите ход кривых.
3. Изложите особенности поляризации сегнетоэлектриков по сравнению с поляризацией обычных диэлектриков.
4. Как определяется диэлектрическая проницаемость смеси двух и большего числа диэлектриков, не вступающих друг с другом в химическую реакцию? Приведите уравнение для определения диэлектрической проницаемости смеси. Опишите все случаи, с помощью которых можно определить значение диэлектрической проницаемости смеси.
5. Дайте краткую характеристику методов измерения диэлектрической проницаемости.
6. Опишите различные виды электропроводности диэлектриков. Что называется удельным объемным и удельным поверхностным сопротивлениями образца изоляции, какова их размерность?
7. Как физически объяснить электропроводность жидких диэлектриков? В чем заключается суть молионной электропроводности жидких диэлектриков?
8. От каких основных факторов зависит удельная проводимость органических аморфных диэлектриков?
9. Дайте краткую характеристику методов измерения удельных объемного и поверхностного сопротивлений
10. Сформулируйте основные особенности электрического, электротеплового и электрохимического пробоя диэлектриков.
11. Приведите зависимость электрической прочности газов от давления и расстояния между электродами.
12. Кратко опишите основные факторы, влияющие на электрическую прочность технических жидких диэлектриков.
13. Как влияют на величину пробивного напряжения продолжительность действия напряжения, температура и

форма электрического поля при электрическом и электротепловом характере пробоя?
14. Сформулируйте основные положения зонной теории твердых тел. В чем заключаются различия между диэлектриками, полупроводниками и проводниками с точки зрения этой теории?
15. Дайте определение процесса поляризации и объясните его физическую сущность. Кратко охарактеризуйте основные виды поляризации. Приведите примеры диэлектриков с различными видами поляризации и значение их диэлектрической проницаемости.
16. Изложите суть самопроизвольной (спонтанной) поляризации и отметьте ее особенности.
17. Приведите примеры диэлектриков, обладающих преимущественно электронной, ионной, дипольной, самопроизвольной поляризацией. Укажите диэлектрическую проницаемость каждого названного материала.
18. Как отличаются по электропроводности полярные электроизоляционные материалы от неполярных?
19. Постройте качественные графики изменения диэлектрической проницаемости нейтральных и полярных жидких диэлектриков в зависимости от температуры и частоты и объясните их.
20. Охарактеризуйте электрическую проводимость газов. Какие процессы определяют несамостоятельную и самостоятельную проводимость газов? Объясните появление тока насыщения в газах.
21. Дайте определение понятию диэлектрических потерь. Охарактеризуйте природу потерь в постоянных и переменных полях. Что называется углом диэлектрических потерь? Приведите выражения для определения полных и удельных потерь.
22. Охарактеризуйте диэлектрические потери в твердых диэлектриках. Приведите примеры зависимости от температуры и частоты и объясните их.
23. Приведите схемы замещения диэлектрика с потерями и векторные диаграммы для них. Сравните между собой параметры этих потерь. Приведите условие эквивалентности схем.
24. Охарактеризуйте диэлектрические потери в нейтральных и полярных жидких диэлектриках. Приведите примеры зависимости этих потерь от температуры и частоты, объясните их.
25. Как зависит пробивное напряжение газов от давления газа при определенном расстоянии между электродами и неизменной температуре? Приведите числовое значение минимальных пробивных напряжений для различных газов.
26. Опишите процесс пробоя газов в однородном поле. Приведите зависимость электрической прочности газов от расстояния между электродами и объясните ее.
27. Дайте краткую характеристику методов определения электрической прочности диэлектриков.
28. Почему электрическая прочность многих электроизоляционных материалов при постоянном напряжении больше, чем при переменном?
29. Перечислите и охарактеризуйте основные показатели свойств диэлектрических материалов.
30. Что называется влажностью, гигроскопичностью, смачиванием электроизоляционных материалов? Какое практическое значение имеют эти характеристики?
31. Опишите классы нагревостойкости электрической изоляции.
32. Какое практическое значение имеет теплопроводность электроизоляционных материалов? В каких единицах измеряется удельная теплопроводность?
33. Какие газы находят применение в качестве электрической изоляции?
34. Назовите газы, обладающие повышенной по сравнению с воздухом электрической прочностью, укажите их основные особенности и области применения.
35. Что представляет собой трансформаторное масло? Укажите его основные особенности в качестве электроизоляционного материала. В чем заключается явление старения трансформаторного масла?
36. Перечислите важнейшие природные и синтетические жидкие электроизоляционные материалы, укажите их свойства, особенности и основные области применения.
37. Дайте краткую характеристику синтетических жидких диэлектриков.
38. Опишите методы определения удельной вязкости и теплостойкости пластичной массы. Укажите значения удельной вязкости и теплостойкости для нескольких диэлектриков.
39. Какие синтетические полимеры находят особенно широкое применение в электроизоляционной технике и почему?
40. Укажите различия процессов полимеризации, поликонденсации и сополимеризации. Приведите примеры.
41. Чем отличаются термопластичные и термореактивные смолы? Укажите несколько тех или иных смол и кратко опишите их основные свойства.
42. В чем заключаются различия линейных и пространственных полимеров? Приведите примеры.
43. Дайте сравнительную характеристику изоляционных свойств: полистирола, полиэтилена, фторопласта-4, полихлорвинила.
44. Опишите важнейшие полиамидные смолы, их свойства и области применения в электротехнике.
45. Как получают термопластичные и термореактивные фенолформальдегидные смолы? Для чего они используются в электротехнике?
46. Укажите свойства и области применения в электротехнике важнейших полиэфирных смол.
47. Опишите особенности и области применения в электротехнике эпоксидных смол.
48. Опишите свойства совола и совтола и сравните их со свойства.
49. Опишите природные смолы и укажите области их использования в электроизоляционной технике.
50. Дайте краткую характеристику кремнийорганических материалов и укажите области их применения.
Проводники
1. Опишите характер электрической проводимости проводниковых материалов. Дайте определение удельного сопротивления и его температурного коэффициента.
2. Материалы высокой проводимости. Их основные физико-механические и электрические свойства и области применения.

3. Медные и алюминиевые сплавы, их назначение и свойства.
4. Назначение и свойства сталеалюминиевых проводов и проводникового биметалла.
5. Объясните явление сверхпроводимости в проводниках при температурах, близких абсолютному нулю.
6. Приведите возможные применения явления сверхпроводимости проводников в электротехнике.
7. Как зависит термо-ЭДС от разницы температур? Опишите основные материалы, применяемые для изготовления термопар.
8. Опишите основные показатели свойств проводниковых материалов.
9. Какие материалы относятся к проводниковым и по каким признакам они классифицируются?
10. Что представляют собой обмоточные провода и на какие группы их делят по видам изоляции?
11. Что представляют собой монтажные провода и кабели и где их применяют?

Полупроводники

1. Дайте сопоставления физической сути процессов электропроводности в полупроводниках, проводниках и диэлектриках.
2. Какие химические элементы являются полупроводниками? Опишите их свойства и области применения.
3. Опишите основные показатели свойств полупроводниковых материалов.
4. Опишите различные виды электрической проводимости полупроводников. Собственная и примесная проводимость. В чем состоит отличие между полупроводниками типа n и p?
5. Дайте краткую характеристику областей применения полупроводников.
6. В чем заключается эффект Холла и как он применяется в технике?
7. Как и почему влияют внешние факторы (температура, напряженность электрического поля, освещенность) на сопротивление полупроводниковых материалов?
8. Перечислите наиболее широко применяемые химические элементы, которые обладают свойствами полупроводников. Их свойства и области применения.
9. Перечислите полупроводниковые химические соединения, которые наиболее широко применяются. Их свойства и области применения.
10. Основные свойства электронно-дырочных переходов и их практическое использование.
11. Фотосопротивления и фотоэлементы. Какими особенностями они обладают? Какие материалы используют при их изготовлении?
12. Каким способом можно определить тип электрической проводимости полупроводников?
13. Как связана ширина запрещенной зоны полупроводника с его чувствительностью к внешним энергетических воздействиям и почему?

Магнитные материалы

1. Опишите процесс намагничивания ферромагнитных материалов. Какими параметрами характеризуются ферромагнитные материалы в постоянных и переменных полях?
2. Опишите основные магнитомягкие материалы, их свойства и области применения.
3. Опишите основные магнитотвердые материалы, их свойства и области применения.
4. Опишите электротехнические стали. Как влияет содержание кремния на свойства листовой электротехнической стали?
5. Опишите железоникелевые сплавы с высокой магнитной проницательностью. Укажите основные области их применения.
6. Что представляют собой пермаллой, перминвар, альсифер? Их свойства и области применения.
7. Что представляют собой ферриты, их разновидности, свойства и области применения?
8. Опишите явление магнитострикции. В каких материалах это явление выражено особенно сильно и для каких целей оно используется?
9. Укажите пути снижения потерь в магнитопроводах.
10. Как зависит относительная магнитная проницаемость магнитных материалов от температуры, интенсивности магнитного поля и его частоты?
11. Какую информацию несет петля гистерезиса о свойствах магнитного материала?
12. Какие виды потерь возникают в ферромагнитных материалах и как они оцениваются? Физическая суть возникновения магнитных потерь. От каких факторов они зависят?

Управляемые электротехнические материалы

1. Какие диэлектрики называют активными диэлектриками?
2. Чем обусловлен пьезоэлектрический эффект?
3. Чем обусловлен пироэлектрический эффект?
4. Какие диэлектрики называют электретами?
5. В чем состоит особенность сегнетоэлектриков?

7.2. Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

1. Общие сведения об электротехнических материалах.
2. Виды связи.
3. Строение и дефекты твердых тел.
4. Классификация веществ по электрическим свойствам.

5. Классификация веществ по магнитным свойствам.
6. Определение, назначение и классификация электроизоляционных материалов.
7. Поляризация диэлектриков. Диэлектрик в электрическом поле.
8. Поляризация диэлектриков и диэлектрическая проницаемость.
9. Основные виды поляризации диэлектриков.
10. Классификация диэлектриков по виду поляризации.
11. Электропроводность диэлектриков (основные понятия).
12. Электропроводность газов.
13. Электропроводность жидкостей.
14. Электропроводность твердых диэлектриков.
15. Диэлектрические потери (основные понятия).
16. Виды диэлектрических потерь в электроизоляционных материалах.
17. Диэлектрические потери в газах.
18. Диэлектрические потери в жидких диэлектриках.
19. Диэлектрические потери в твердых диэлектриках.
20. Пробой диэлектриков. Общая характеристика явления пробоя.
21. Пробой газов.
22. Пробой жидких диэлектриков.
23. Электрический пробой макроскопически однородных твердых ди-электриков.
24. Электрический пробой неоднородных твердых диэлектриков.
25. Тепловой пробой твердых диэлектриков.
26. Электрохимический пробой твердых диэлектриков.
27. Влажностные свойства диэлектриков (основные понятия и определения).
28. Влажность электроизоляционных материалов.
29. Влагопроницаемость электроизоляционных материалов.
30. Прочность диэлектрических материалов при растяжении, сжатии и изгибе.
31. Хрупкость диэлектрических материалов.
32. Вязкость диэлектрических материалов.
33. Нагревостойкость диэлектриков. Классы нагревостойкости.
34. Холодостойкость диэлектриков.
35. Теплопроводность диэлектриков.
36. Тепловое расширение диэлектриков.
37. Химические свойства диэлектриков.
38. Воздействие на электротехнические материалы излучений высокой энергии.
39. Проводниковые материалы и их классификация.
40. Свойства проводниковых материалов.
41. Удельная проводимость и удельное сопротивление проводниковых материалов.
42. Температурный коэффициент удельного сопротивления металлов.
43. Изменение удельного сопротивления металлов при плавлении.
44. Удельное сопротивление сплавов.
45. Теплопроводность металлов. Закон Видемана-Франца-Лоренца.
46. Термо-ЭДС металлов.
47. Температурный коэффициент линейного расширения проводников.
48. Работа выхода электрона из металла.
49. Требования, предъявляемые к проводниковым материалам.
50. Различные типы проводниковых материалов, их достоинства и недостатки, область применения (медь, алюминий, железо (сталь), сплавы на их ос-нове, способ изготовления термического биметалла, его свойства и область применения, достоинства и недостатки использования биметалла в качестве проводникового материала).
51. Сверхпроводники (определение, условия существования сверхпроводящего состояния, сверхпроводники I, II и III рода).
52. Техническое использование явления сверхпроводимости (эффект Майснера-Оксенфельда-Аркадьева).
53. Криопроводники (определение, условия существования криопроводящего состояния, причины невозможности использования сплавов металлов в качестве криопроводников).
54. Материалы криопроводников и техническое использование криопроводимости.
55. Полупроводниковые материалы (основные понятия).
56. Электропроводность полупроводников.
57. Собственные полупроводники.
58. Примесные полупроводники.
59. Доноры и акцепторы.
60. Основные и неосновные носители заряда.
61. Примеси замещения. Ковалентные структуры типа алмаза.
62. Примеси замещения. Ковалентные полупроводниковые соединения.
63. Примеси замещения. Полупроводники с ионными решетками.
64. Примеси внедрения.
65. Влияние тепловой энергии на электропроводность полупроводников.
66. Влияние деформации на электропроводность полупроводников.
67. Воздействие света на электропроводность полупроводников.
68. Влияние сильных электрических полей на электропроводность полу-проводников.

69. Полупроводниковые приборы и область их использования.
70. Принцип действия полупроводникового диода.
71. Принцип действия транзистора.
72. Магнитные материалы. Основные свойства и характеристики. Причины наличия магнитных свойств у магнитных материалов. Понятие ферромагнитных доменов, их наиболее выгодное расположение, а также экспериментальное доказательство их существования.
73. Диамагнитные материалы.
74. Парамагнитные материалы.
75. Ферромагнитные материалы.
76. Антиферромагнитные материалы.
77. Ферримагнитные материалы (ферриты).
78. Метамагнитные материалы.
79. Магнитотвердые и магнитомягкие материалы (металлы и их сплавы) и их область применения в электротехнике.
80. Основные показатели свойств магнитных материалов.
81. Процесс намагничивания ферромагнитных материалов.
82. Основные виды магнитных потерь.
83. Свойства и область применения технически чистого железа, а также листовых электротехнических сталей с разным содержанием кремния.
84. Свойства и область применения сплавов с высокой начальной магнит-ной проницаемостью (пермаллои), с постоянной магнитной проницаемостью (перминвары) и с большой магнитной индукцией насыщения (пермендюры).
85. Свойства и область применения сплавов со специальными свойствами (термокомпенсационные сплавы, сплавы для изготовления постоянных магнитов на основе металлов).
86. Сплавы на основе ферритов для изготовления постоянных магнитов, их достоинства м недостатки.
87. Состав и область применения аустенитных и нержавеющих сталей в электротехнике.
88. Состав и область применения конструкционных сталей в электротехнике.
89. Магнитодиэлектрики.
90. Состав и область применения сплавов с высокой магнитострикцией.
91. Состав и область применения серого и немагнитного чугунов в электротехнике.
92. Технология изготовления ферритов.
93. Какие диэлектрики принято называть активными диэлектриками?
94. Чем электрострикция отличается от пьезоэлектрического эффекта?
95. Чем обусловлен пироэлектрический эффект?
96. Какие диэлектрики называют электретами?
97. В чем состоит особенность сегнетоэлектриков?

7.3. Тематика письменных работ

Тематика индивидуального задания связана с самостоятельным выполнением расчетной работы по темам дисциплины, которые рассматриваются на лекциях, лабораторных занятиях, а также изучаются студентом самостоятельно.

7.4. Критерии оценивания

Текущий контроль знаний обучающегося осуществляется по результатам выполнения и защиты лабораторных работ, контрольных заданий и текущих опросов на лекциях.
Защита лабораторных работ и контрольных заданий проводится в виде собеседования. Выполнение всех лабораторных работ и контрольных заданий, предусмотренных рабочей программой дисциплины, является обязательным.
Необходимое условие для допуска к экзамену: выполнение, предоставление и защита отчётов по всем лабораторным работам, предусмотренным рабочей программой дисциплины; выполнение всех контрольных заданий.
По результатам экзамена обучающемуся выставляются следующие оценки:
«Отлично» - обучающийся в полном объёме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос; безошибочно находит решения заданий, предусмотренных программой обучения; успешно выполнил предусмотренные программой обучения задания;
«Хорошо» - обучающийся хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос; уверенно находит решения заданий, предусмотренных программой обучения; успешно выполнил предусмотренные программой обучения задания;
«Удовлетворительно» - обучающийся поверхностно знает материал основных разделов и тем учебной дисциплины, допускает неточности в ответе на вопрос; затрудняется с нахождением решения некоторых заданий, предусмотренных программой обучения; предусмотренные программой обучения задания выполнены с неточностями;
«Неудовлетворительно» - обучающийся не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы; не умеет находить решения большинства предусмотренных программой обучения заданий; не все задания, предусмотренные программой обучения, выполнены удовлетворительно.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1. Рекомендуемая литература

Л2.1	Целебровский, Ю. В. Материаловедение для электриков в вопросах и ответах [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2018. - 64 c. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/91743.html
Л2.2	Целебровский, Ю. В. Электротехническое и конструкционное материаловедение [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2019. - 64 c. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/98829.html
Л1.1	Мороз, Н. К. Электротехническое материаловедение [Электронный ресурс]:учебник. - Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2020. - 148 c. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/98357.html
Л3.1	Чурсинов В. И., Халявинская Н. М. Методические указания к выполнению индивидуального задания по дисциплине "Электротехнические материалы" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" всех форм обучения. - Донецк: ДонНТУ, 2024. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/24/m9357.pdf
Л3.2	Чурсинов В. И., Халявинская Н. М. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине "Электротехнические материалы" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" всех форм обучения. - Донецк: ДонНТУ, 2024. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/24/m9358.pdf
Л3.3	Чурсинов В. И., Халявинская Н. М. Методические рекомендации к самостоятельной работе по дисциплине "Электротехнические материалы" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" всех форм обучения. - Донецк: ДонНТУ, 2024. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/24/m9359.pdf
8.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства	
8.3.1	OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0, Grub loader for ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3, Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) - лицензия GNU GPL
8.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	
8.4.1	ЭБС ДОННТУ
8.4.2	ЭБС IPR SMART
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
9.1	Аудитория 8.411 - Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : мультимедийное оборудование: мультимедийный проектор, экран, компьютер, сетевой концентратор; специализированная мебель: доска аудиторная, кафедра, парты 2-х местные
9.2	Аудитория 8.407 - Учебная лаборатория для проведения лабораторных и практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : доска аудиторная, учебно-наглядные пособия, стенды лабораторные, парты 2-х местные, стол аудиторный, стулья аудиторные, демонстрационное и действующее оборудование: вольтметры; осциллограф; блоки питания; амперметры; электронный милливольтметр; тераомметры; регуляторы температуры; звуковой генератор; автоматический выключатель; пускатели; вискозиметр; латры; мост постоянного тока; шкафы сушильные; высоковольтные установки; ключ управления
9.3	Аудитория 2.138 - Читальный зал Научно-технической библиотеки – помещение для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации : Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДонНТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPR SMART), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 67DDD7B808F801BCE954ABD11F939A51
Владелец: КАРАКОЗОВ АРТУР АРКАДЬЕВИЧ

Действителен: с 15.05.2023 до 07.08.2024

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор

А. А. Каракозов

Б1.В.21 Электротехнологические установки и устройства

рабочая программа дисциплины (модуля)

Кафедра: **Электроснабжение промышленных предприятий и городов**

Направление подготовки: **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Направленность (профиль) / специализация: **Электроснабжение**

Уровень высшего образования: **Бакалавриат**

Форма обучения: **заочная**

Общая трудоемкость: **4 з.е.**

Составитель(и):
Бершадский И.А.

Донецк, 2024 г.

Рабочая программа дисциплины «Электротехнологические установки и устройства»

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) / специализация «Электроснабжение» для 2024 года приёма.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
Цель:	Изучение принципов работы электротехнологических промышленных установок для последующего использования при их электроснабжении
Задачи:	
1.1	Познакомить обучающихся с основными видами электротехнологического оборудования
1.2	Познакомить обучающихся с физическими процессами в электротехнологических установках (ЭТУ) различных видов;
1.3	дать информацию об электрических режимах промышленных ЭТУ,
1.4	дать информацию о характеристиках ЭТУ как потребителей электроэнергии

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
2.1	Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана.
2.2	**Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):**
2.2.1	Теоретические основы электротехники
2.2.2	Электрические машины
2.2.3	Промышленная электроника
2.2.4	Потребители электрической энергии
2.3	**Дисциплины (модули), практики и ГИА, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.3.1	Электроснабжение
2.3.2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.3.3	Преддипломная практика

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ПК-2 : Способен участвовать в эксплуатации объектов профессиональной деятельности
ПК-2.7 : Владеет навыками расчета параметров технологических установок на этапах проектирования и эксплуатации.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	физические основы преобразования энергии в различных технологических процессах;
3.1.2	основные виды наиболее распространенных в промышленности электротехнологических установок, режимы их работы и влияние на систему электроснабжения промышленного предприятия.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	рассчитывать электрические и теплотехнические параметры установок;
3.2.2	рассчитывать предельные токовые нагрузки.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	навыками расчета требуемых параметров оборудования, как на этапе проектирования, так и при эксплуатации.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ВИДЫ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

4.1 Распределение часов, отведенных на изучение дисциплины по видам занятий и семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
Недель	17 4/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	6	6	6	6
Лабораторные	4	4	4	4
Контактная работа (консультации и контроль)	6	6	6	6
Итого ауд.	10	10	10	10
Контактная работа	16	16	16	16
Сам. работа	128	128	128	128
Итого	144	144	144	144

4.2. Виды контроля

зачёт 8 сем.

4.3. Наличие курсового проекта (работы)

Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература
		Раздел 1. Основы теории электротермических установок				
1.1	Ср	Классификация электротехнологических установок. Теплопередача в электротермическом оборудовании. Материалы, применяемые в электропечестроении	8	10	ПК-2.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1
		Раздел 2. Электронагрев сопротивлением				
2.1	Лек	Электрические печи сопротивления периодического действия. Электрические печи сопротивления непрерывного действия. Электрооборудование печей сопротивления	8	1	ПК-2.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1
2.2	Ср	Установки и печи прямого нагрева (УПН). Установки электроотопления и электрообогрев Технологический процесс электрошлакового переплава. Классификация электрошлаковых печей. Электрооборудование печей ЭШП	8	22	ПК-2.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л3.1
		Раздел 3. Контактная сварка				
3.1	Лек	Физические основы электрической контактной сварки.	8	1	ПК-2.7	Л1.1 Л1.2 Л2.1
3.2	Ср	Стыковая сварка. Точечная сварка. Шовная (роликовая) сварка. Коммутационная аппаратура машин для контактной сварки	8	12	ПК-2.7	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1
		Раздел 4. Индукционный и диэлектрический нагрев				
4.1	Лек	Физические основы индукционного нагрева. Классификация индукционных установок и области их применения. Индукционные плавильные печи	8	1	ПК-2.7	Л1.1 Л1.2 Л2.1
4.2	Ср	Установки сквозного нагрева. Установки поверхностного нагрева Физические основы диэлектрического нагрева. Установки диэлектрического нагрева. Электрооборудование и схемы питания установок индукционного и диэлектрического нагрева	8	18	ПК-2.7	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1
		Раздел 5. Установки дугового электрического нагрева				

5.1	Лек	Физические явления в электрической дуге. Электрическая дуга постоянного и переменного тока Назначение, конструкция и работа дуговых электрических печей.	8	2	ПК-2.7	Л1.1 Л1.2 Л2.1
5.2	Лаб	Исследование электрической дуги постоянного и переменного тока Изучение круговой диаграммы и конструкции дуговой печи	8	2	ПК-2.7	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.2
5.3	Ср	Электрооборудование ДСП Руднотермические печи. Конструкция. Назначение. Принцип действия. Основные характеристики. Вакуумные дуговые печи (ВДП). Конструкция. Назначение. Принцип действия. Основные характеристики. Выполнение расчетной работы - задача 1.	8	20	ПК-2.7	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1
		Раздел 6. Дуговая электрическая сварка				
6.1	Лек	Классификация и область применения сварки. Сварочная дуга и требования к источникам её питания.	8	0,5	ПК-2.7	Л1.1 Л1.2 Л2.1
6.2	Лаб	Исследование внешних характеристик сварочного трансформатора и выпрямителя	8	2	ПК-2.7	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.2
6.3	Ср	Источники питания сварочной дуги постоянного тока. Источники питания сварочной дуги переменного тока. Автоматическая дуговая сварка. Специальные виды сварки. Выполнение расчетной работы - задача 2.	8	16	ПК-2.7	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1
		Раздел 7. Плазменные технологии				
7.1	Ср	Плазменные дуговые печи (ПДП) и установки. Конструкция. Назначение. Принцип действия. Основные характеристики	8	15	ПК-2.7	Л1.1 Л1.2 Л2.1
		Раздел 8. Электрохимико-механические процессы электролиза				
8.1	Лек	Процессы, протекающие при электролизе.	8	0,5	ПК-2.7	Л1.1 Л1.2 Л2.1
8.2	Ср	Электролиз растворов и расплавов. Источники питания электролизных установок.	8	15	ПК-2.7	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1
		Раздел 9. Контактная работа				
9.1	КРКК	Консультации по темам дисциплины	8	4	ПК-2.7	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2
9.2	КРКК	Подготовка к зачету и сдача зачета по дисциплине	8	2	ПК-2.7	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются следующие образовательные технологии:

6.1	Лекция	Является основным видом учебных занятий, составляет основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий: дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины; стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.
6.2	Лабораторная работа	Вид учебного занятия, на котором студент под руководством преподавателя после предварительного изучения соответствующей методики лично проводит натурные или имитационные эксперименты или исследования с целью практического подтверждения отдельных теоретических положений учебной дисциплины, приобретает умения работать с лабораторным оборудованием и измерительными приборами.
6.3	Консультация	Является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов). Консультация проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и может носить как индивидуальный, так и групповой характер.
6.4	Самостоятельная работа обучающихся	Направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

7.1. Контрольные вопросы для проведения текущего контроля успеваемости

Основы теории электротермических установок

1. Как классифицируются электротехнологические установки?
2. Какие виды теплопередачи имеют место в электротехнологических установках и их сущность?
3. Какие материалы применяются в качестве огнеупорных и предъявляемые к ним требования?
4. Какие материалы применяются в качестве теплоизоляционных и предъявляемые к ним требования?
5. Какие материалы применяются в качестве жароупорных и предъявляемые к ним требования?

Какие материалы применяются для изготовления нагревателей печей косвенного нагрева и требования, предъявляемые к ним.

Электронагрев сопротивлением

1. Как классифицируются печи сопротивления?
2. Какие наиболее распространенные печи сопротивления периодического действия, их конструктивное исполнение и принцип работы?
3. Какие наиболее распространенные печи сопротивления непрерывного действия, их конструктивное исполнение и принцип работы?
4. Какие наиболее характерные циклы работы печей сопротивления?
5. В чем состоит тепловой расчет печи сопротивления периодического действия?
6. В чем состоит особенность теплового расчета печи сопротивления непрерывного действия?
7. Как рассчитывается удельная поверхностная мощность нагревателя?
8. Как рассчитать геометрические параметры проволочных и ленточных нагревателей?
9. Какие существуют схемы подключения печей сопротивления к питающей сети?
10. Какое электрическое оборудование используется для подключения печей сопротивления к электрической сети?
11. Назначение тиристорных источников питания и тиристорных переключателей; их достоинства и недостатки.
12. Конструктивное исполнение и принцип действия установок прямого нагрева, где они применяются?
13. В чем состоит преимущество электронагрева перед газовым?
14. Какие установки применяются для электроотопления и электрообогрева?
15. Какие правила техники безопасности необходимо соблюдать при эксплуатации печей сопротивления?
16. Какое основное назначение установок электрошлакового переплава?
17. В чем заключается сущность ЭШП?
18. Из каких периодов состоит полный цикл работы установок ЭШП?
19. Что осуществляется во вспомогательном периоде?
20. В чем заключается сущность твердого старта?
21. В чем заключается сущность жидкого старта?
22. Что происходит в период наплавления слитка?
23. Для чего необходимо выведение усадочной раковины?
24. Каковы достоинства печей ЭШП?
25. Как подразделяются электрошлаковые печи по количеству электродов?
26. Как подразделяются электрошлаковые печи по способу электропитания?
27. Как осуществляется питание мощных печей ЭШП?

Контактная сварка

1. Что такое контактная сварка и области её применения?
2. Как подразделяют контактную сварку по способу получения сварных соединений?
3. Какими параметрами характеризуют «жёсткий» и «мягкий» режимы контактной сварки?
4. Какие есть способы стыковой сварки и как они осуществляются?
5. Какие существуют разновидности точечной контактной сварки и как они осуществляются?
6. Где используют конденсаторную сварку и как она осуществляется?
7. Как осуществляется шовная (роликовая) сварка?
8. Какие режимы работы присущи шовной сварке?
9. Какая коммутационная аппаратура используется при контактной сварке?
10. Какие меры безопасности необходимо соблюдать при контактной сварке?

Индукционный и диэлектрический нагрев

1. На чем основан индукционный нагрев проводящих тел?
2. От чего зависит глубина проникновения электромагнитной волны в металлическое тело?
3. От чего зависят КПД и cosφ индукционных установок?
4. Как классифицируются и где применяются индукционные установки?
5. Каковы принципы работы и конструктивное исполнение индукционных канальных печей?
6. Каковы достоинства и недостатки индукционных канальных печей?
7. Какое электрооборудование применяется для подключения индукционной единицы канальной печи к источнику питания?
8. В каких индукционных печах и с какой целью используют симметрирующее устройство?
9. Из каких основных элементов состоит индукционная тигельная печь?
10. Каковы достоинства и недостатки индукционных тигельных печей?
11. Что является источниками питания тигельных индукционных печей?
12. Как повышают cosφ индукционных печей?

13. Каковы достоинства и недостатки индукционных нагревательных установок?
14. Что такое глубинный и поверхностный нагрев?
15. Каковы преимущества индукционной закалки по сравнению с закалкой при печном сквозном нагреве?
16. Какие имеются виды поверхностной закалки?
17. Какие источники служат для питания индукционных нагревательных установок?
18. Из каких блоков состоит тиристорный преобразователь частоты?
19. Как работает генератор индукторного типа?
20. В каких случаях применяются ламповые генераторы? Из каких блоков они состоят?
21. Каковы недостатки лампового генератора?
22. На чем основан диэлектрический нагрев материалов? От чего зависит удельная мощность диэлектрических потерь?
23. Как классифицируются установки диэлектрического нагрева?
24. Из каких основных элементов состоит высокочастотный генератор для диэлектрического нагрева?
25. В чем особенность СВЧ-установок? Где они применяются?
26. Что является источником питания для СВЧ-установок?
27. Какие мероприятия применяют для обеспечения безопасного обслуживания индукционных установок?

Установки дугового электрического нагрева

1. Какие процессы протекают в электрической дуге?
2. Что такое вольт-амперная характеристика дуги постоянного тока и какой ее вид?
3. Какими способами можно зажечь дугу постоянного тока?
4. В каком случае дуга постоянного тока будет гореть устойчиво?
5. Какими способами можно регулировать ток дуги постоянного тока?
6. В чём особенность горения дуги переменного тока?
7. При каком коэффициенте мощности дуга будет гореть устойчиво?
8. В каких случаях увеличивают индуктивность для стабилизации дуги?
9. Как классифицируются дуговые печи?
10. Из каких основных элементов состоят дуговые печи прямого действия?
11. На какие основные периоды делятся циклы плавки печи?
12. Какие составляющие входят в упрощенный энергетический баланс ДСП?
13. Какие отличия имеют печные трансформаторы от обычных?
14. Какие выключатели применяются для подключения ДСП?
15. Какие требования предъявляются к короткой сети ДСП?
16. Какие существуют схемы соединения короткой сети?
17. В чем состоит явление переноса мощности в ДСП?
18. Как осуществляется электромагнитное перемешивание металла?
19. Какая физическая величина используется в качестве параметра регулирования режима работы ДСП?
20. Какие требования предъявляются к регулятору мощности ДСП?
21. Какие элементы входят в функциональную схему регуляторов мощности ДСП?
22. Какое назначение электрических и рабочих характеристик ДСП?
23. Какие помехи вносит работа ДСП в электрическую сеть и какие мероприятия применяют для снижения этих помех?
24. Какие требования техники безопасности при работе на дуговых печах?
25. Для чего предназначены РТП?
26. За счет чего производится нагрев перерабатываемых материалов в РТП?
27. На какие типы можно разделить все РТП?
28. Перечислите основные признаки РТП.
29. Какой режим работы имеет РТП?
30. Конструктивные особенности РТП.
31. Какие электроды применяются в РТП?
32. На какие токи рассчитаны токоподводы РТП и как они конструктивно выполняются?
33. Какие типы РТП выпускаются промышленностью?
34. Что входит в состав электрооборудования РТП?
35. Какие трансформаторы применяют в РТП?
36. Как ориентировочно может быть определена номинальная мощность трансформаторов РТП?
37. Какую величину имеет естественный коэффициент мощности?
38. Какой вид компенсации является наиболее эффективным?
39. Каковы основные требования техники безопасности при работе и обслуживании РТП?
40. Назначение вакуумных дуговых печей.
41. В чём преимущества и недостатки ВДП по сравнению с другими дуговыми печами?
42. На какие типы делятся ВДП?
43. Назовите основные элементы печи.
44. При каких значениях напряжений и токов работают ВДП?
45. На каком роде тока работают ВДП?
46. Какой вид имеет ВАХ в ВДП?
47. При какой длине дуги необходимо работать в ВДП?
48. Что собой представляет режим боковой дуги?
49. Какие элементы входят в силовую цепь ВДП?

50. С помощью чего происходит включение и отключение ВДП?
51. Какие колебания тока допустимы в ВДП без ущерба качества слитка?
52. Какими характеристиками должны обладать источники питания ВДП?
53. Какие основные типы источников питания выпускает промышленность?
54. Что собой представляет ПИТ и какими характеристиками он обладает?
55. Какие функции выполняет САУ?
56. В чём заключается опасность при работе на ВДП?

Дуговая электрическая сварка
1. На какие классы подразделяют сварку?
2. Какие преимущества электрической дуговой сварки и области её применения?
3. Что такое сварочная дуга?
4. Как классифицируют сварочные дуги?
5. По каким признакам разделяют источники питания сварочной дуги?
6. Какие бывают внешние характеристики источников питания сварочной дуги и при каких видах сварки они применяются?
7. Какие бывают источники питания дуги постоянного тока?
8. Как подразделяются сварочные преобразователи постоянного тока?
9. Что представляет собой многопостовой генератор?
10. Какие возможности имеет универсальный сварочный генератор?
11. Какие достоинства и недостатки многопостовой сварки?
12. Какие требования предъявляют к однопостовым сварочным генераторам?
13. Принцип работы однопостового сварочного генератора.
14. Принцип работы и конструктивное исполнение сварочных выпрямителей.
15. Какие преимущества сварки на переменном токе перед сваркой на постоянном токе?
16. Какие источники питания применяют при дуговой сварке на переменном токе?
17. Конструктивное исполнение сварочных трансформаторов СТЭ, СТН, ТС, ТД.
18. Назначение, конструктивное исполнение и работа осцилляторов.
19. Принцип автоматической сварки под слоем флюса.
20. Какое оборудование используют при автоматической сварке?
21. Область применения и принцип действия дуговой сварки в углекислом газе.
22. Назначение, сущность процесса и достоинства аргоно-дуговой сварки.
23. Плазменно-дуговая сварка, сущность процесса и источники питания.
24. Сущность процесса электрошлаковой сварки.
25. Какие аппараты применяют для электрошлаковой сварки?
26.Какие преимущества и недостатки имеет электронно-лучевая сварка?
27. Сущность электронно-лучевой сварки.
28. Назначение и область применения лазерной сварки.
29. Какие достоинства имеет высокочастотная сварка?
30. Способы осуществления высокочастотной сварки.
31. Какое электрооборудование используют для высокочастотной сварки?
32. Какие меры безопасности необходимо соблюдать при производстве сварочных работ?

Плазменные технологии
1. Что представляет собой плазма?
2. Чем осуществляется сжатие дуги в металлургических плазменных установках?
3. Какие газы являются плазмообразующими?
4. Для чего используется плазма?
5. Что собой представляет плазмотрон?
6. За счёт чего обеспечивается надёжная работа плазмотрона?
7. Как подразделяют плазмотроны в зависимости от питающего напряжения, рода тока и характера воздействия на объект нагрева?
8. Какими бывают высокочастотные плазмотроны?
9. Из каких материалов изготавливают электроды дуговых плазмотронов?
10. Конструкция и работа ПДП с керамическим тиглем.
11. Конструкция ПДП для плавки в кристаллизатор.
12. Конструкция ПДП для плавки в гарнисаже.
13. Какие существуют способы плазменного напыления?
14. Как осуществляется плазменная наплавка?
15. Условие устойчивого горения плазменной дуги.
16. Какие источники питания применяются для плазменной дуги?
17. От каких источников питаются высокочастотные плазменные установки?
Правила техники безопасности при эксплуатации плазменных дуговых установок?

Электрохимико-механические процессы электролиза
1. Что называется электролитом?
2. В чем заключается сущность электролиза?
3. Что такое электроэкстракция и электролитическое рафинирование?

4. Что такое нормальный потенциал вещества?
5. Ионы каких веществ в первую очередь выделяются на катоде?
6. Что такое перенапряжение? К чему оно приводит?
7. Дать пояснение первому и второму закону Фарадея.
8. Что характеризует выход вещества по току и энергии?
9. Объяснить составляющие напряжения на электролизной ванне.
10. Электролизом чего получают цинк?
11. Что является исходным сырьем для получения цинка?
12. Из каких материалов выполняются ванны для электролиза цинка?
13. Из чего изготовляют аноды и катоды при электролизе цинка?
14. Какие электрические показатели работы электролизеров при получении цинка?
15. Как получают алюминий?
16. Что является электролитом при производстве алюминия?
17. Как классифицируют электролизеры для получения алюминия?
18. Какие электрические показателя работы электролизеров при получении алюминия?
19. Что такое анодный эффект? Как его обнаружить и устранить?
20. Какие требования предъявляются к источникам питания электролизных установок?
21. Какие источники питания используют в электролизных установках. Их конструктивное исполнение?
22. Как осуществляется регулирование напряжения в агрегатах серии ВАКД и ВАКВ 2?
23. Как определяют сечение шинопроводов к электролизным ваннам?
24. Как прокладывают шинопроводы?
25. На что необходимо обращать внимание при эксплуатации электролизных установок с точки зрения техники безопасности?
26. Что относится к индивидуальным средствам защиты?
27. Что относится к общецеховым средствам защиты?

7.2. Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Вопросы к зачету.

Классификация электротехнологических установок.
Материалы, применяемые в электропечестроении.
Электрические печи сопротивления периодического действия
Электрические печи сопротивления непрерывного действия.
Электрический расчет печей сопротивления.
Электрооборудование печей сопротивления.
Установки и печи прямого нагрева.
Физические основы индукционного нагрева.
Индукционные плавильные печи.
Индукционные нагревательные установки.
Физические основы диэлектрического нагрева.
Электрооборудование и схемы питания установок индукционного и диэлектрического нагрева.
Электрическая дуга.
Дуговые сталеплавильные печи.
Руднотермические печи.
Вакуумные дуговые печи.
Плазменные дуговые печи и установки.
Технологический процесс электрошлакового переплава.
Электрооборудование печей ЭШП.
Классификация и область применения сварки.
Сварочная дуга и требования к источникам её питания.
Источники питания сварочной.
Автоматическая дуговая сварка.
Физические основы электрической контактной сварки.
Стыковая сварка.
Точечная сварка.
Шовная (роликовая) сварка.
Процессы, протекающие при электролизе.
Электролиз растворов и расплавов.
Источники питания электролизных установок.

7.3. Тематика письменных работ

Для оценки уровня практического применения изученного теоретического материала предусматривается выполнение индивидуального задания.
Структура индивидуального задания:
Задача 1. Тепловой расчет электропечей сопротивления (ЭПС).
Целью теплового расчета является определение параметров (энергетических, тепловых, геометрических), при которых обеспечивается проведение заданного технологического процесса. По результатам расчета рассчитывают ленточный и проволочный зигзагообразные свободно подвешенные металлические нагреватели при заданной температуре нагрева изделий.

Задача 2. Построение внешней характеристики сварочного трансформатора.
Целью является составление уравнений и построение внешней характеристики сварочного трансформатора в соответствии с векторной диаграммой этого трансформатора по заданным данным.

7.4. Критерии оценивания

Зачет
Текущий контроль знаний обучающегося осуществляется по результатам выполнения и защиты лабораторных работ и контрольных заданий.
Защита лабораторных работ и контрольных заданий проводится в виде собеседования. Выполнение всех лабораторных работ и контрольных заданий, предусмотренных рабочей программой дисциплины, является обязательным.
Необходимое условие для допуска к зачету: выполнение, предоставление и защита отчётов по всем лабораторным работам, предусмотренным рабочей программой дисциплины; выполнение всех контрольных заданий.
По результатам зачета обучающемуся выставляются следующие оценки:
«Зачтено» - обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос; все предусмотренные программой обучения задания выполнены, качество их выполнения удовлетворительное;
«Не зачтено» - обучающийся не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы; выполнены не все предусмотренные программой обучения задания, либо качество их выполнения неудовлетворительное.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1. Рекомендуемая литература

Л2.1	Алиферов, А. И., Лупи, С., Форзан, М. Электротехнологические установки и системы. Установки индукционного нагрева [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2017. - 160 c. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/91500.html
Л1.1	Базаров, А. А., Данилушкин, А. И., Данилушкин, В. А. Электротехнологические установки и системы [Электронный ресурс]:учебник. - Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. - 367 c. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/91167.html
Л1.2	Чередниченко, В. С. Электротехнологические установки и системы. Теория и расчеты электропечей сопротивления [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2020. - 292 c. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/98684.html
Л1.3	Макаров, А. Н., Соколов, А. Ю. Электротехнологические установки [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2021. - 288 c. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/115002.html
Л3.1	Чурсинова А. А. Методические рекомендации к самостоятельной работе по дисциплине "Электротехнологические установки и устройства" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" направленность (профиль) "Электроснабжение" всех форм обучения. - Донецк: ДонНТУ, 2024. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/24/m9361.pdf
Л3.2	Чурсинова А. А., Чурсинов В. И., Халявинская Н. М. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине "Электротехнологические установки и устройства" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" направленность (профиль) "Электроснабжение" всех форм обучения. - Донецк: ДонНТУ, 2024. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/24/m9362.pdf

8.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

8.3.1	OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0, Grub loader for ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3, Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) - лицензия GNU GPL

8.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

9.1	Аудитория 8.411 - Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : мультимедийное оборудование: мультимедийный проектор, экран, компьютер, сетевой концентратор; специализированная мебель: доска аудиторная, кафедра, парты 2-х местные
9.2	Аудитория 8.405 - Учебная лаборатория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, лабораторных и практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : доска аудиторная, учебно-наглядные пособия, стенды лабораторные, парты 2-х местные, стол аудиторный, стулья аудиторные, демонстрационное и действующее оборудование: автоматические выключатели; вольтметры; амперметры; прибор учета электрической энергии; регулятор температуры; ключи управления; сварочные аппараты; устройство для испытания электрической дуги; трансформатор тока;

	секундомер; реле времени
9.3	Аудитория 2.138 - Читальный зал Научно-технической библиотеки – помещение для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации : Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДонНТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPR SMART), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 67DDD7B808F801BCE954ABD11F939A51
Владелец: КАРАКОЗОВ АРТУР АРКАДЬЕВИЧ

Действителен: с 15.05.2023 до 07.08.2024

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор

А. А. Каракозов

Б1.В.22 Современные пакеты прикладных программ

рабочая программа дисциплины (модуля)

Кафедра: **Электроснабжение промышленных предприятий и городов**

Направление подготовки: **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Направленность (профиль) / специализация: **Электроснабжение**

Уровень высшего образования: **Бакалавриат**

Форма обучения: **заочная**

Общая трудоемкость: **4 з.е.**

Составитель(и):

Згарбул А.В.

Донецк, 2024 г.

Рабочая программа дисциплины «Современные пакеты прикладных программ»

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) / специализация «Электроснабжение» для 2024 года приёма.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
Цель:	Изучение вопросов применения современных прикладных программ, предназначенных для проведения математических расчетов; дает студентам представление о возможностях средств современной вычислительной техники применительно к решению задач, связанных с электротехническими расчетами
Задачи:	
1.1	Развитие способностей к самостоятельной работе, необходимой для изучения и внедрения новых технологий в области информатики; подготовка специалиста к решению профессиональных задач с помощью компьютерной техники, расширение кругозора студента в области информатики и информационных технологий, прикладного программного обеспечения

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
2.1	Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана.
2.2	**Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):**
2.2.1	Высшая математика
2.2.2	Инженерная графика
2.2.3	Информатика
2.3	**Дисциплины (модули), практики и ГИА, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.3.1	Компьютерное моделирование физических процессов
2.3.2	Микропроцессорная техника
2.3.3	Теоретические основы электротехники
2.3.4	Теория автоматического управления
2.3.5	Электрические машины

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ПК-1 : Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности
ПК-1.15 : Способен решать профессиональные задачи с помощью компьютерной техники и использованием современных пакетов прикладных программ.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	основы программирования в современных пакетах прикладных программ, методов реализации алгоритмов решения некоторых задач электротехники и электроэнергетики с помощью совместного использования пакетов прикладных программ (Matlab, MathCAD)
3.1.2	основные возможности программных продуктов, предназначенных для выполнения математических и инженерных расчетов и моделирования
3.2	**Уметь:**
3.2.1	работать с вычислительными средствами современных пакетов прикладных программ
3.2.2	использовать в профессиональной деятельности в области электротехники и электроэнергетики основные средства расчёта прикладных задач: в методо-ориентированных пакетах прикладных программ (ППП), проблемно-ориентированных ППП
3.3	**Владеть:**
3.3.1	средствами использования проектно-конструкторской документации, в том числе с использованием графических систем, актуальных для современного производства (nanoCAD Plus 20.1 или Autocad 2016)
3.3.2	средствами компьютерной математики (MathCAD) и моделирования (Matlab, Simulink, Simscape Electrical)

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ВИДЫ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

4.1 Распределение часов, отведенных на изучение дисциплины по видам занятий и семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
Недель	18 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	4	4	4	4
Лабораторные	8	8	8	8
Контактная работа (консультации и контроль)	6	6	6	6
Итого ауд.	12	12	12	12
Контактная работа	18	18	18	18
Сам. работа	108	108	108	108
Часы на контроль	18	18	18	18
Итого	144	144	144	144

4.2. Виды контроля

экзамен 3 сем.

4.3. Наличие курсового проекта (работы)

Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература
		Раздел 1. Интерфейс и выполнение расчетов в MathCAD				
1.1	Ср	Знакомство с элементами окна MathCAD, Ввод, редактирование документа MathCAD, команды меню MathCAD. Ввод и редактирования формул в MathCAD, использование стандартных функций, локальный и глобальный операторы присваивания, использование переменных, которые могут принимать значения из заданного интервала	3	10	ПК-1.15	Л1.2 Л1.4 Л2.3 Л2.6
1.2	Лаб	Выполнение расчетов в MathCAD	3	1	ПК-1.15	Л1.2 Л1.4 Л2.3 Л2.6 Л3.1
		Раздел 2. Работа с матрицами в MathCAD				
2.1	Ср	Приобретение навыков ввода, формирования, выполнения операций с матрицами в MathCAD, применение стандартных функций для работы с матрицами	3	12	ПК-1.15	Л1.2 Л1.4 Л2.3 Л2.6
2.2	Лаб	Работа с матрицами в MathCAD	3	1	ПК-1.15	Л1.2 Л1.4 Л2.3 Л2.6 Л3.1
		Раздел 3. Построение графиков в MathCAD				
3.1	Лек	Построение графиков функций одной переменной в декартовой и полярной системах координат, графиков функций двух переменных.	3	1	ПК-1.15	Л1.2 Л1.4 Л2.3 Л2.6
3.2	Лаб	Построение графиков в MathCAD	3	1	ПК-1.15	Л1.2 Л1.4 Л2.3 Л2.6 Л3.1
3.3	Ср	Знакомство с возможностями форматирования графиков в MathCAD	3	12	ПК-1.15	Л1.2 Л1.4 Л2.3 Л2.6 Л3.1
		Раздел 4. Решение уравнений, систем уравнений и неравенств в MathCAD				
4.1	Ср	Работа с комплексными числами. Применение MathCAD для решения алгебраических, трансцендентных уравнений, систем линейных и нелинейных уравнений, решение неравенств	3	14	ПК-1.15	Л1.2 Л1.4 Л2.3 Л2.6

		Раздел 5. Программирование в MathCAD, символьные преобразования				
5.1	Лек	Вычисление суммы, произведения, интегрирование	3	1	ПК-1.15	Л1.2 Л1.4 Л2.3 Л2.6
5.2	Ср	Дифференцирование, определение пределов в MathCAD, применение панели программирования для написания функций пользователя в MathCAD	3	12	ПК-1.15	Л1.2 Л1.4 Л2.3 Л2.6 Л3.1
		Раздел 6. Знакомство с интерфейсом MATLAB. Выполнение расчетов в командном окне, работа с массивами				
6.1	Лек	Элементы командного окна MATLAB, особенности работы в командном режиме, правилами формирования математических выражений для выполнение расчетов по ним, ведения дневника сессии.	3	1	ПК-1.15	Л1.4 Л1.5 Л2.2 Л2.5
6.2	Ср	Ввод, формирование, выполнение операций с матрицами, применение стандартных функций для работы с матрицами, решение систем линейных уравнений	3	10	ПК-1.15	Л1.4 Л1.5 Л2.2 Л2.5 Л3.1
		Раздел 7. Построение графиков в MATLAB				
7.1	Лек	Использование М-файлов: сценариев и функций.	3	1	ПК-1.15	Л1.4 Л1.5 Л2.2 Л2.5
7.2	Лаб	Построение графиков в MATLAB	3	1	ПК-1.15	Л1.4 Л1.5 Л2.2 Л2.5 Л3.1
7.3	Ср	Построение графиков функций одной переменной в декартовой и полярной системах координат, графиков функций двух переменных. Применение функций построения столбчатых, круговых диаграмм, гистограмм, и других специальных графиков	3	10	ПК-1.15	Л1.4 Л1.5 Л2.2 Л2.5 Л3.1
		Раздел 8. Знакомство с Simulink. Моделирование процессов в электрических цепях				
8.1	Ср	Основы моделирования динамических систем в Simulink, порядка создания и редактирования моделей, задания параметров моделирования, создание и редактирования простейших моделей, управления процессом моделирования. Использование библиотеки Power System Blockset пакета Simulink для моделирования электрических цепей	3	10	ПК-1.15	Л1.4 Л1.5 Л2.5
8.2	Лаб	Моделирование процессов в электрических цепях	3	1	ПК-1.15	Л1.4 Л1.5 Л2.5 Л3.1
		Раздел 9. Выполнение графических работ в САПР AutoCAD и Nanocad				
9.1	Ср	AutoCAD. График: инструменты, настройки, приемы работы. Выполнение графических работ в САПР AutoCAD и Nanocad, оформление чертежа согласно нормам ГОСТ и ЕСКД. Нанесение размеров и обозначений. Редактирование объектов	3	12	ПК-1.15	Л1.1 Л1.3 Л2.1 Л2.4
9.2	Лаб	Построение 2-D чертежа детали в AutoCAD	3	3	ПК-1.15	Л1.1 Л1.3 Л2.1 Л2.4 Л3.1
9.3	КРКК	Консультации по темам дисциплины	3	4	ПК-1.15	Л1.1 Л1.3 Л2.1 Л2.4
9.4	КРКК	Подготовка к сдаче и сдача экзамена по дисциплине	3	2	ПК-1.15	Л1.1 Л1.3 Л2.1 Л2.4
9.5	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к лабораторной работе	3	6	ПК-1.15	Л1.1 Л1.3 Л2.1 Л2.4 Л3.1

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются следующие образовательные технологии:

6.1	Лекция	Является основным видом учебных занятий, составляет основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий: дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины; стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.

6.2	Лабораторная работа	Вид учебного занятия, на котором студент под руководством преподавателя после предварительного изучения соответствующей методики лично проводит натурные или имитационные эксперименты или исследования с целью практического подтверждения отдельных теоретических положений учебной дисциплины, приобретает умения работать с лабораторным оборудованием и измерительными приборами.
6.3	Консультация	Является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов). Консультация проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и может носить как индивидуальный, так и групповой характер.
6.4	Самостоятельная работа обучающихся	Направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

7.1. Контрольные вопросы для проведения текущего контроля успеваемости

Интерфейс и выполнение расчетов в MathCAD
1. Какова область применения MathCAD?
2. Какие основные элементы интерфейса MathCAD?
3. В чем заключаются особенности автоматического и ручного режимов выполнения расчетов?
4. Какую структуру имеет документ MathCAD?
5. Каково назначение команд меню File, Edit, View, Insert, Format, Window, Help?
6. Объясните назначение кнопок панелей инструментов Standard, Formatting, Math.
7. Объясните разницу между локальной и глобальной переменной, особенности выполнения расчетов в документе MathCAD.
8. Каково назначение панелей инструментов Greek, Calculator, Evaluation, Boolean?
9. Как выполняется ввод имен стандартных функций?
10. Как выполняется ввод и редактирование формул в MathCAD?
11. Как выполняется вывод на экран значений выражений и переменных?
12. Как в MathCAD задается функция пользователя? Как осуществляется обращение к функции пользователя?
13. Что такое оптимизация и в каких случаях целесообразно ее использовать?
14. Как в MathCAD задается формат вывода результатов расчетов?

Построение графиков в MathCAD
1. Как построить график функции в декартовой системе координат?
2. Как построить график функции в полярной системе координат?
3. Как построить график функции двух переменных?
4. Объясните особенности форматирования графиков.
5. Как построить графики нескольких функций в общей системе координат?
6. Как увеличить фрагмент графика функции?
7. Как считать значения абсцисс и ординат функции по ее графику?

Решение уравнений, систем уравнений и неравенств в MathCAD
1. Чем отличаются рациональные и комплексные (иррациональные) числа?
2. Назначение функций для работы с комплексными числами.
3. Комплексно сопряженные числа и их получение.
4. Изображение комплексных чисел в декартовой и полярной системах координат.
5. Как выполнить поворот комплексного числа на заданный угол?
6. Как выполнить переход от градусов в радианы и наоборот?
7. Какова особенность получения комплексных корней функции одной переменной?
8. Какова особенность решения алгебраических уравнений и их систем с комплексными коэффициентами?
9. Как формируются дополнительные векторы при построении комплексных чисел на графиках?
10. Какая функция MathCAD применяется для численного решения уравнений? Как ее применить?
11. Как найти корни полинома?
12. Как решить уравнение или неравенство в символьном виде?
13. Как получить числовое решение системы линейных уравнений?
14. Как применить блок решения для числового и символьного решения системы уравнений?
15. Как применить директиву символьных преобразований solve для решения системы уравнений?

Программирование в MathCAD, символьные преобразования
1. Объясните назначение кнопок панели инструментов Calculus.
2. Как ввести оператор дифференцирования, интегрирования, определения границы?
3. Как выполнить исчисление в символьном виде?
4. Объясните особенности двух операторов вычисления суммы (произведения)
5. Объяснить назначение команд меню Symbolics, кнопок панели инструментов Symbolic.

6. Какие символьные преобразования можно выполнить в MathCAD?
7. Объясните выполнение каждого задания.
8. Какие преимущества имеет выполнение символьных преобразований с применением символьного знака равенства и директив из панели инстру ментов Symbolic?
9. Что такое программный блок, как он формируется?
10. Объясните разницу между локальными и глобальными переменными по отношению к программному блоку.
11. Как организовать возврат значения переменной, массива, нескольких переменных и массивов программным блоком?
12. Что может входить в программный блок? Объясните назначение и особенности работы операторов из панели инструментов Programming.

Знакомство с интерфейсом MATLAB. Выполнение расчетов в командном окне, работа с массивами
...

Построение графиков в MATLAB
...

Знакомство с Simulink. Моделирование процессов в электрических цепях
1. Какая последовательность создания модели в SIMULINK ?
2. Как найти нужные блоки и использовать их для создания модели? Как соединить блоки между собой?
3. Как задать параметры блока?
4. Какие параметры моделирования можно задать? Как это сделать практически?
5. Как осуществляется управление процессом моделирования (пуск, пауза, останов)?
6. Как сохранить созданную модель на диске и открыть ее?

Выполнение графических работ в САПР AutoCAD и Nanocad
...

7.2. Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

1. Среда Mathcad.
2. Создание и редактирование документа Mathcad.
3. Запись и ввод комплексных чисел в Mathcad.
4. Локальные и глобальные переменные
5. Переменные, принимающие значения из заданного промежутка (ранжированные пере-менные).
6. Формирование функций (пример).
7. Условный оператор.
8. Панель инструментов Matrix. Действия над матрицами.
9. Примеры применения Mathcad для работы с матрицами.
10. Построение графиков в декартовой системе координат.
11. Построение графиков в полярной системе координат.
12. Построение графиков функций двух переменных.
13. Решение алгебраических, трансцендентных уравнений с использованием директивы solve и символьного знака равенства.
14. Применение функции root.
15. Применение функции polyroots для определения корней полинома n-ной степени.
16. Символьная директива solve для решения систем линейных и нелинейных уравнений.
17. Использование функции lsolve для решения систем линейных уравнений.
18. Применение блока решения систем линейных и нелинейных уравнений Given - Find (minerr) (численное решение).
19. Программный блок.
20. Цикл с предусловием.
21. Операторы ветвления.
22. Определение производной функции.
23. Преждевременное завершение текущей итерации цикла. Преждевременный выход из цикла.
24. Среда MATLAB. Работа в командном режиме.
25. Формирование векторов и матриц.
26. Матричные и векторные операции.
27. Функции для работы с массивами.
28. Особенности применения операций сравнения и логических операций к массивам.
29. Построение графиков в декартовой системе координат.
30. Разбивка графических окон на подокна.
31. Построение трехмерных графиков.
32. Запуск и завершение работы системы AutoCAD.
33. Создание нового чертежа.
34. Создание и настройка слоев чертежа.

35. Привязки.
36. Методы выполнения команд редактирования.
37. Размеры на чертежах.
38. Угловые размеры.
39. Построение выносок.

7.3. Тематика письменных работ

Тематика индивидуального задания для студентов заочной формы обучения связана с самостоятельным выполнением расчетной работы по темам дисциплины, которые рассматриваются на лекциях и лабораторных занятиях и изучаются студентом самостоятельно

7.4. Критерии оценивания

Экзамен
Текущий контроль знаний обучающегося осуществляется по результатам выполнения и защиты лабораторных работ и текущих опросов на лекциях.
Защита лабораторных работ проводится в виде собеседования. Выполнение всех лабораторных работ , предусмотренных рабочей программой дисциплины, является обязательным.
Необходимое условие для допуска к экзамену: выполнение, предоставление и защита отчётов по всем лабораторным работам, предусмотренным рабочей программой дисциплины.
По результатам экзамена обучающемуся выставляются следующие оценки:
«Отлично» - обучающийся в полном объёме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос; безошибочно находит решения заданий, предусмотренных программой обучения; успешно выполнил предусмотренные программой обучения задания;
«Хорошо» - обучающийся хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос; уверенно находит решения заданий, предусмотренных программой обучения; успешно выполнил предусмотренные программой обучения задания;
«Удовлетворительно» - обучающийся поверхностно знает материал основных разделов и тем учебной дисциплины, допускает неточности в ответе на вопрос; затрудняется с нахождением решения некоторых заданий, предусмотренных программой обучения; предусмотренные программой обучения задания выполнены с неточностями;
«Неудовлетворительно» - обучающийся не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы; не умеет находить решения большинства предусмотренных программой обучения заданий; не все задания, предусмотренные программой обучения, выполнены удовлетворительно.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1. Рекомендуемая литература

Л1.1	Косолапов, В. В., Косолапова, Е. В. Компьютерная графика. Решение практических задач с применением САПР AutoCAD [Электронный ресурс]:учебно-методическое пособие. - Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2019. - 117 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/85748.html
Л2.1	Конюкова, О. Л., Диль, О. В. Инженерная и компьютерная графика. AutoCAD [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2019. - 132 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/90584.html
Л2.2	Трошина, Г. В. Численные расчеты в среде MatLab [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2020. - 72 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/99243.html
Л2.3	Саяпин, В. С., Сочелев, А. Ф., Степанов, А. Н., Степанова, А. Н. Расчет электрических цепей с применением MathCAD [Электронный ресурс]:учебно-практическое пособие. - Комсомольск-на-Амуре: Комсомольский-на-Амуре государственный университет, 2020. - 162 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/102099.html
Л2.4	Черепашков, А. А., Севостьянова, О. М., Емельянова, И. В., Емельянов, Н. В. Проекционное черчение в КОМПАС-3D [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020. - 115 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/105052.html
Л2.5	Земляков, В. В., Земляков, В. Л., Толмачев, С. А. Моделирование измерительных задач в среде MATLAB + Simulink [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Ростов-на-Дону, Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2020. - 144 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/107962.html
Л1.2	Фомин, В. Г. Математическое моделирование в системе MathCAD [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Саратов: Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ, 2020. - 80 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/108693.html
Л1.3	Золотарева, Н. Л., Подоприхин, М. Н. Компьютерная графика: интерфейс пользователя в программе AutoCAD 2018 [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Воронеж: Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020. - 82 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/111469.html
Л2.6	Лепило, Н. Н., Подгорная, Н. А. Пакет Mathcad [Электронный ресурс]:учебно-методическое пособие. - Алчевск: Донбасский государственный технический институт, 2020. - 137 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/122688.html

Л1.4	Бурьков, Д. В. Mathcad, Matlab, Matlab Simulink, Scilab в электротехнике [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Ростов-на-Дону, Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2021. - 171 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/121901.html
Л1.5	Дьяконов, В. П. MATLAB и SIMULINK для радиоинженеров [Электронный ресурс]:. - Саратов: Профобразование, 2019. - 976 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/87980.html
Л3.1	Згарбул А. В. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине "Современные пакеты прикладных программ" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" направленность (профиль) "Электроснабжение" всех форм обучения. - Донецк: ДонНТУ, 2024. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/24/m9501.pdf
8.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства	
8.3.1	OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0, Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) - лицензия GNU GPL, GNU Octave version 9.2.0 - лицензия GNU GPL, SMath Studio Personal Version, Nanocad 23 - лицензия учебная
8.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	
8.4.1	ЭБС ДОННТУ
8.4.2	ЭБС IPR SMART
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
9.1	Аудитория 8.408 - Компьютерный класс для проведения занятий лекционного и семинарского типа, лабораторных и практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : мультимедийный проектор, экран, специализированная мебель: столы для компьютеров, стевой концентратор, стулья аудиторные, компьютерное оборудование, стенды микроконтроллерные, стенд для изучения интеллектуальных реле, стенд для исследования УЗО, стенд с низковольным оборудованием EATON
9.2	Аудитория 8.406 - Компьютерный класс для проведения занятий лекционного и семинарского типа, лабораторных и практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : специализированная мебель: столы для компьютеров, стол аудиторный, стулья аудиторные, кафедра, большой демонстрационный монитор и компьютерное оборудование; обрудование инжинирингового центра «Политехник»: измеритель качества электроэнергии MI2892, пирометр MS653, комплекс программно-технический измерительный РЕТОМ-71, измеритель параметров электробезопасности электроустановок MPI-530

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 67DDD7B808F801BCE954ABD11F939A51
Владелец: КАРАКОЗОВ АРТУР АРКАДЬЕВИЧ

Действителен: с 15.05.2023 до 07.08.2024

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор

А. А. Каракозов

Б1.В.ДЭ.01.01 Основы электрического привода

рабочая программа дисциплины (модуля)

Кафедра: **Электропривод и автоматизация промышленных установок**

Направление подготовки: **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Направленность (профиль) / специализация: **Электроснабжение**

Уровень высшего образования: **Бакалавриат**

Форма обучения: **заочная**

Общая трудоемкость: **3 з.е.**

Составитель(и):

Розкаряка П.И.

Донецк, 2024 г.

Рабочая программа дисциплины «Основы электрического привода»

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) / специализация «Электроснабжение» для 2024 года приёма.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
Цель:	изучение общих физических закономерностей, особенностей взаимодействия элементов электромеханических систем, характера статических и динамических процессов, протекающих в различных системах электроприводов.
Задачи:	
1.1	Формирование знаний в области основных физических закономерностей, особенностей взаимодействия элементов электромеханических систем
1.2	Приобретение умений и навыков практического применения теоретических положений к решению различных инженерных и научных задач в области электропривода
1.3	Формирование навыков расчета элементов электромеханических систем, статических и динамических процессов в системах электропривода

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
2.1	Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана.
2.2	**Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):**
2.2.1	Электрические машины
2.2.2	Теоретические основы электротехники
2.2.3	Теоретическая механика
2.2.4	Прикладная механика
2.2.5	Преобразовательная техника
2.3	**Дисциплины (модули), практики и ГИА, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.3.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ПК-1 : Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности
ПК-1.16 : Владеет навыками выполнения расчетов по анализу движения электроприводов, определения их основных параметров и характеристик.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	принцип действия, свойства, области применения и потенциальные возможности основных электрических, электронных устройств и электроизмерительных приборов, используемых в автоматизированных электроприводах
3.2	**Уметь:**
3.2.1	рационально использовать электроэнергию и электротехнические материалы при решении профессиональных задач;
3.2.2	определять параметры и характеристики типовых электроприводов; эксплуатировать электрические машины агрегатов и машин, оценить эффективность использования электроприводов;
3.3	**Владеть:**
3.3.1	навыками выполнения расчетов по анализу движения электроприводов, определения их основных параметров и характеристик, оценки энергетических показателей работы и выбора двигателя, проверки его по нагреву.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ВИДЫ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

4.1 Распределение часов, отведенных на изучение дисциплины по видам занятий и семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
Недель	17 4/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	6	6	6	6
Лабораторные	4	4	4	4
Контактная работа (консультации и контроль)	6	6	6	6
Итого ауд.	10	10	10	10
Контактная работа	16	16	16	16
Сам. работа	92	92	92	92
Итого	108	108	108	108

4.2. Виды контроля

зачёт 8 сем.

4.3. Наличие курсового проекта (работы)

Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература
		Раздел 1. Взаимодействие электродвигателя и механизма.				
1.1	Лек	Понятия “механическая характеристика” и ее “жесткость”. Основное урав-нение движения электропривода. Виды механических характеристик двигателей и механизмов. Статические и динамические режимы взаимодействия двигателя и механизма. Статическая устойчивость совместной работы двигателя и механизма. Типовые статические нагрузки электропривода: активные и реактивные.	8	2	ПК-1.16	Л1.1 Л2.1
1.2	Ср	Изучение лекционного материала	8	10	ПК-1.16	Л1.1 Л2.1 Л3.1
		Раздел 2. Электромеханические свойства двигателей				
2.1	Лек	Уравнения и структурная схема двигателя постоянного тока независимого возбуждения. Естественные и искусственные статические характеристики, их построение по номинальным данным электрической машины. Расчет сопротивлений пускового резистора. Режимы работы двигателя, их энер-гетические показатели. Уравнения статических характеристик двигателя постоянного тока по-следовательного возбуждения. Естественные и искусственные характери-стики, Режимы работы двигателя. Схемы замещения и уравнения статических характеристик асинхрон-ного двигателя. Естественные и искусственные характеристики, их постро-ение. Расчет сопротивлений пускового резистора для асинхронного двига-теля с фазным ротором. Динамическая механическая характеристика асинхронного электромеханического преобразователя энергии, влияние параметров, Режимы работы двигателя.	8	2	ПК-1.16	Л1.1 Л2.1
2.2	Ср	Изучение лекционного материала и подготовка к лабораторным работам	8	20	ПК-1.16	Л1.1 Л2.1 Л3.1
2.3	Лаб	Исследование статических характеристик двигателя постоянного тока с независимым возбуждением	8	0	ПК-1.16	Л1.1 Л2.1
2.4	Лаб	Исследование статических характеристик электро-привода постоянного тока по системе генератор-двигатель	8	0	ПК-1.16	Л1.1 Л2.1

2.5	Лаб	Исследование статических характеристик асинхронного двигателя с фазным ротором	8	2	ПК-1.16	Л1.1 Л2.1
		Раздел 3. Механика электропривода				
3.1	Лек	Основные механические узлы и кинематические схемы электроприводов. Моменты и силы упругого взаимодействия подвижных масс. Приведение моментов инерции, масс, жесткостей упругих связей и статических нагру-зок к расчетной скорости. Влияние статической нагрузки на коэффициент полезного действия механической передачи.	8	0	ПК-1.16	Л1.1 Л2.1
3.2	Ср	Изучение лекционного материала	8	16	ПК-1.16	Л1.1 Л2.1 Л3.1
3.3	Лаб	Экспериментальное определение момента инерции электропривода	8	0	ПК-1.16	Л1.1 Л2.1
		Раздел 4. Регулирование скорости электроприводов				
4.1	Лек	Основные показатели регулирования скорости: диапазон, экономичность и т.д. Ограничения при регулировании скорости. Реостатное, импульсно-параметрическое и импульсное регулирование скорости двигателя постоянного тока независимого возбуждения. Регули-рование путем плавного влияния на величину энергии питания двигателя: системы генератор-двигатель, вентильный преобразователь-двигатель. Динамические особенности различных систем. Сравнительна оценка пока-зателей регулирования скорости электроприводов. Регулировочные осо-бенности двигателей последовательного и смешанного возбуждения. Реостатное, импульсно-параметрическое и импульсное регулирование скорости асинхронного двигателя. Регулировочные особенности двигателя изменением числа пар полюсов. Частотное регулирование скорости: ос-новные законы регулирования, системы преобразователь частоты - асин-хронный двигатель. Частотное регулирование скорости синхронного двигателя.	8	2	ПК-1.16	Л1.1 Л2.1
4.2	Ср	Изучение лекционного материала и подготовка к лабораторным работам	8	16	ПК-1.16	Л1.1 Л2.1 Л3.1
4.3	Лаб	Исследование статических характеристик асинхронного двигателя при питании от преобразователя частоты	8	2	ПК-1.16	Л1.1 Л2.1
		Раздел 5. Переходные процессы электроприводов				
5.1	Лек	Виды переходных процессов: механические, электромагнитные, электро-механические и тепловые. Влияние параметров на степень проявления и значимость отдельных видов переходных процессов. Особенности электромеханических переходных процессов двигателей постоянного тока. Электромеханические переходные процессы в асин-хронном двигателе с короткозамкнутым ротором. Особенности переходных процессов синхронного двигателя.	8	0	ПК-1.16	Л1.1 Л2.1
5.2	Ср	Изучение лекционного материала	8	14	ПК-1.16	Л1.1 Л2.1 Л3.1
		Раздел 6. Энергетика и основы выбора мощности двигателей и преобразователей энергии				
6.1	Лек	Потери электроэнергии в установившихся и переходных режимах пуска, торможения и реверса двигателей независимого возбуждения и асинхрон-ных. Способы их снижения. Нагрев и охлаждение двигателей при неизменной и переменной нагрузках. Номинальные тепловые режимы S1-S10. Выбор мощности двигателя для различных режимов. Выбор мощности преобразователей энергии.	8	0	ПК-1.16	Л1.1 Л2.1
6.2	Ср	Изучение лекционного материала	8	16	ПК-1.16	Л1.1 Л2.1 Л3.1
6.3	Лаб	Экспериментальное определение номинальной мощности двигателя продолжительного режима	8	0	ПК-1.16	Л1.1 Л2.1
6.4	КРКК	Консультации по темам дисциплины	8	6	ПК-1.16	Л1.1 Л2.1 Л3.1

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются следующие образовательные технологии:

6.1	Лекция	Является основным видом учебных занятий, составляет основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий: дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины; стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.
6.2	Лабораторная работа	Вид учебного занятия, на котором студент под руководством преподавателя после предварительного изучения соответствующей методики лично проводит натурные или имитационные эксперименты или исследования с целью практического подтверждения отдельных теоретических положений учебной дисциплины, приобретает умения работать с лабораторным оборудованием и измерительными приборами.
6.3	Самостоятельная работа обучающихся	Направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.
6.4	Консультация	Является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов). Консультация проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и может носить как индивидуальный, так и групповой характер.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

7.1. Контрольные вопросы для проведения текущего контроля успеваемости

Раздел 1.

1. Напишите основное уравнение движения электропривода и поясните, при каких соотношениях моментов двигателя и механизма формируются режимы разгона, замедления и торможения.
2. На основе каких законов осуществляется приведение к одной скорости моментов инерции и масс тел движения, жесткостей упругих элементов, моментов и сил сопротивления движению?
3. Объясните свойства активных и реактивных моментов и сил сопротивления механизма. Приведите механические характеристики данных статических нагрузок.
4. Что такое внешнее и внутреннее вязкое трение? Приведите график вентиляторной загрузки.
5. Приведите семейство механических характеристик основных видов производственных механизмов.
6. Приведите семейство механических характеристик электродвигателей постоянного и переменного тока.
7. Объясните условие статической устойчивости совместной работы двигателя и механизма.

Раздел 2.

1. Дайте определение установившегося режима работы электропривода.
2. Что подразумевается под механической характеристикой двигателя?
3. Перечислите основные виды механических характеристик механизмов.
4. Сформулируйте условие статической устойчивости работы электропривода.
5. Выведите уравнение электромеханической (скоростной) и механической характеристик двигателя постоянного тока независимого возбуждения в абсолютных и относительных единицах.
6. Постройте естественную механическую характеристику двигателя постоянного тока независимого возбуждения по паспортным (номинальным) данным.
7. Перечислите возможные способы торможения двигателя независимого возбуждения и дайте сравнительную технико-экономическую оценку этим режимам.
8. В чем состоит разница между электромагнитным моментом двигателя и моментом на его валу?
9. Во каким условиям выбираются значения максимального тока и тока переключения при расчетах сопротивлений пускового реостата?
10. В чем состоят особенности противовключения электродвигателя при его работе с исполнительным механизмом, создающим активный или реактивный статический момент?
11. Приведите структурную схему двигателя независимого возбуждения при питании якоря от источника напряжения.
12. Приведите структурную схему двигателя независимого возбуждения при питании якоря от источника тока.
13. Приведите формулы для расчета индуктивностей якоря и обмотки возбуждения двигателя независимого возбуждения.
14. Почему для двигателя постоянного тока последовательного возбуждения нельзя получить точное аналитическое выражение механической характеристики?
15. В каких режимах может работать двигатель последовательного возбуждения? Почему для данного двигателя невозможен режим рекуперативного торможения с отдачей энергии в сеть?
16. Постройте естественную и реостатную механические характеристики двигателя последовательного возбуждения по паспортным данным с помощью универсальных кривых.
17. Постройте механическую характеристику двигателя последовательного возбуждения при шунтировании обмотки возбуждения;

18. В чем состоят недостатки динамического торможения с самовозбуждением двигателя последовательного возбуждения?
19. Какими могут быть виды механических характеристик двигателя постоянного тока смешанного возбуждения при различных соотношениях ампер-витков независимой и последовательной обмоток возбуждения?

Раздел 3.

1. Укажите размерности величин, входящих в уравнение движения электропривода.
2. Как учитываются потери в передачах при приведении статических моментов и сил к валу двигателя?
3. Какими условиями характеризуются установившиеся и переходные режимы электропривода?
4. Определите время разгона и торможения электропривода при неизменных значениях момента инерции и момента сопротивления и ступенчатом характере изменении во времени движущего момента.
5. Напишите формулу резонансной частоты недемпфированной двух- массовой упругой механической системы и проанализируйте зависимости частоты от моментов инерции масс и жесткости упругой связи.
6. Начертите логарифмические амплитудно-частотные характеристики первой и второй масс недемпфированной упругой механической системы при гармоническом воздействии момента двигателя. Объясните, почему на определенной частоте амплитуда колебаний первой массы может равняться нулю.
7. Как влияет внутреннее вязкое трение на колебательные процессы в механической системе?
8. Выведите с помощью уравнения Лагранжа уравнение движения второй массы двухмассовой упругой системы.
9. Каким образом можно снизить динамические загрузки электропривода при наличии кинематических зазоров?

Раздел 4.

1. Перечислите и поясните основные технико-экономические показатели регулирования скорости электроприводов;
2. Назовите способы регулирования скорости электродвигателя постоянного тока независимого возбуждения;
3. Охарактеризуйте способы регулирования скорости двигателя последовательного возбуждения;
4. Охарактеризуйте способы регулирования скорости двигателя смешанного возбуждения;
5. На примере системы генератор-двигатель объясните, что означают термины “регулирование скорости при постоянном моменте” и “регулирование скорости при постоянной мощности";
6. Какие факторы сужают пределы регулирования выше и ниже основной скорости двигателя постоянного тока независимого возбуждения в системе генератор-двигатель или преобразователь-двигатель?
7. Перечислите основные достоинства и недостатки электроприводов с тиристорным преобразователем по сравнению с системой генератор-двигатель;
8. Начертите одну из схем силовой части тиристорного электропривода и поясните ее работу;
9. Как изменяется напряжение тиристорного преобразователя при изменении угла регулирования?
10. Перечислите способы регулирования скорости асинхронных двигателей с контактными кольцами и короткозамкнутым ротором;
11. На примере регулирования скорости асинхронного двигателя переключением числа пар полюсов расскажите о “регулировании с постоянным моментом” и ”регулировании с постоянной мощностью”.

Раздел 5.

1. Чем отличаются статические механические характеристики электродвигателей от их динамических характеристик?
2. Поясните физическую сущность и приведите аналитические выражения постоянных времени, характеризующих механическую и электромагнитную инерции.
3. Расскажите об экспериментальных методах определения механической и электромагнитной постоянных времени.
4. Проведите аналитическое исследование механических переходных процессов пуска двигателя постоянного тока независимого возбуждения при неизменных значениях статического момента и магнитного потока в случаях двухступенчатого изменения сопротивления якорной цепи и двухступенчатого изменения напряжения питания якоря.
5. Как определить продолжительности одноступенчатых пусковых и тормозных режимов электропривода с двигателем независимого возбуждения при неизменном статическом моменте?
6. Какие графические методы расчета механических переходных процессов вам известны и в каких случаях они применяются?
7. Выполните исследование методом последовательных интервалов механических переходных процессов при пуске двигателя постоянного тока независимого возбуждения со статическим моментом, зависящим от скорости.
8. В каких случаях возможно аналитическое исследование механических переходных процессов в электроприводах постоянного тока при статическом моменте, зависящем от скорости?
9. Изложите методику построения графиков скорости, ускорения, пути, момента и мощности привода за один временной цикл его работы при ступенчатом изменении во времени момента сопротивления и постоянных значениях момента инерции и передаточного числа трансмиссии.
10. Почему для двигателя последовательного или смешанного возбуждения нельзя вывести точные аналитические выражения для скорости и тока в переходных режимах?
11. Как рассчитываются зависимости от времени скорости, тока и момента в переходных режимах асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором?
12. Выполните аналитическое исследование переходных процессов в цепи возбуждения машины постоянного тока.
13. Перечислите способы ускорения переходных процессов в цепях возбуждения машин постоянного тока.
14. Поясните влияние форсировки возбуждения на продолжительность возрастания (снижения) тока возбуждения генератора.
15. Напишите исходные уравнения и перечислите упрощающие допущения при анализе электромеханических

переходных процессов электро- приводов с двигателями постоянного тока.
16. Проведите аналитическое исследование электромеханических переходных процессов электроприводов с двигателями постоянного тока независимого возбуждения при неизменном статическом моменте в случае вещественных корней характеристического уравнения.
Раздел 6.
1. По каким условиям производится предварительный выбор мощности двигателя?
2. Перечислите главные допущения классической теории нагрева электрических машин;
3. Дайте классификацию номинальных тепловых режимов работы электроприводов. В чем состоит разница между нагрузочными диаграммами электродвигателя и исполнительного механизма?
4. Перечислите классы изоляции электродвигателей и назовите их допустимые температуры нагрева;
5. Как определяется постоянная времени нагрева и какова ее размерность?
6. Дайте характеристику продолжительного, кратковременного и повторно-кратковременного режимов работы двигателей;
7. Как пересчитывается мощность двигателя с одной продолжительности включения на другую?
8. Как зависит допустимая нагрузка двигателя от температуры окружающей среды, отличающейся от расчетной (номинальной)?
9. В чем состоят особенности расчета мощности двигателей регулируемых электроприводов?
10. Для каких двигателей и для каких режимов их работы можно применять формулу средних потерь и среднеквадратичных величин тока, момента, мощности?
11. В какой последовательности рассчитывается и выбирается мощность двигателя?
12. Что такое “термический” и “механический” коэффициенты нагрузки?
13. Какие факторы определяют перегрузочную способность двигателей постоянного и переменного тока?
14. Как пересчитываются потери мощности в двигателе при кратковременном режиме его работы с действительной продолжительности включения на каталожную?

7.2. Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

1. Функциональная схема электропривода, назначение его элементов. Классификация электроприводов.
2. Совместная работа двигателя и механизма, нахождение статической точки. Условие статической устойчивости совместной работы.
3. Свойства и механические характеристики активного момента или силы статического сопротивления. Примеры проявления.
4. Свойства и механические характеристики реактивного момента или силы сухого трения. Примеры проявления.
5. Свойства и механические характеристики реактивного момента от силы внешнего вязкого трения. Примеры проявления.
6 Свойства реактивного момента от сил внутреннего вязкого трения.
7. Основное уравнение движения электропривода, статический и динамический режимы работы.
8. Виды механических характеристик двигателей и механизмов. Понятие жесткости механической характеристики
9. Вывод уравнений электромеханической и механической характеристик двигателя независимого возбуждения. Зависимость жесткости механической характеристики от параметров ДНВ.
10. Расчет и построение естественных статических характеристик ДНВ по номинальным данным.
11. Расчет и построение искусственных статических характеристик ДНВ при введении в цепь якоря добавочного сопротивления. Семейство характеристик, область применения.
12. Расчет и построение искусственных статических характеристик ДНВ при изменении магнитного потока. Семейства характеристик, область их применения.
13. Расчет и построение искусственных статических характеристик ДНВ при изменении напряжения питания якоря. Семейства характеристик, область их применения.
14. Динамические свойства электромеханического преобразователя ДНВ: вывод уравнения ω (t) при гармоническом изменении электромагнитного момента двигателя; графическое изображение эллипсовидной динамической характеристики; динамическая жесткость механической характеристики; влияние частоты колебаний.
15. Динамическая характеристика электромеханического преобразователя ДНВ при разгоне в результате подачи скачка напряжения питания якоря.
16. Схема включения и исходные уравнения электродвигателя последовательного возбуждения.
17. Естественные статические характеристики двигателя последовательного возбуждения. Искусственные статические характеристики при введении в цепь якоря добавочного сопротивления. Области их применения.
18. Искусственные статические характеристики двигателя последовательно-го возбуждения по схеме с шунтированием обмотки возбуждения. Область их применения.
19. Искусственные статические характеристики двигателя последовательно-го возбуждения при уменьшении напряжения питания. Области их применения.
20. Искусственные статические характеристики двигателя последовательно-го возбуждения по схеме с шунтированием якоря при $R_ш$ = var и $R_п$ = const.
21. Торможение противовключением двигателя с последовательным возбуждением: признак, графические иллюстрации остановки двигателя и опускания груза с постоянной скоростью. Необходимые пояснения.
22. Искусственные статические характеристики АД при введении в цепь статора добавочного активного сопротивления. Необходимые пояснения с по-мощью соответствующих уравнений.
23. Искусственные статические характеристики АД при введении в цепь статора добавочного индуктивного сопротивления. Необходимые пояснения с помощью соответствующих уравнений.
24. Искусственные статические характеристика АД при изменении напряжения питания статора. Необходимые пояснения с помощью соответствующих уравнений.

25. Искусственные статические характеристики АД при введении в цепь ро-тора добавочного активного сопротивления. Необходимые пояснения с помощью соответствующих уравнений.
26. Механические характеристики АД при переключении числа пар полю-сов, принцип переключения.
27. Статические характеристики АД при изменении частоты и напряжения питания по закону U1/f1 = const. Необходимые пояснения с помощью соответствующих уравнений.
28. Статические характеристики АД при изменении частоты и напряжения питания по закону = const. Необходимые пояснения с помощью соответствующих уравнений.
29. Статические характеристики АД при изменении частоты и напряжения питания по закону U1/f12 = const. Необходимые пояснения с помощью соответствующих уравнений
30. Расчет уточненным графоаналитическим методом сопротивлений добавочного резистора для пуска АД с фазным ротором.
31. Генераторное торможение АД: признак, графическая иллюстрация снижения скорости в данном режиме, способ влияния на электрическую машину.
32. Генераторное торможение АД: графическая иллюстрация опускания груза в данном режиме, способ переключения машины.
33. Торможение противовключением АД: признак, графическая иллюстрация остановки механизма и опускания груза. Способы переключения двигателя.
34. Динамическое торможение АД: признак, схемы включения, графическая иллюстрация остановки механизма и опускания груза.
35. Конденсаторное торможение АД: схема включения двигателя, принцип самовозбуждения, графическая иллюстрация остановки механизма.
36. Пусковые свойства синхронного двигателя по схеме с глухо- подключенным возбудителем. Схема, принцип работы, достоинства и недостатки.
37. Пусковые свойства синхронного двигателя по схеме возбуждения с реле частоты. Схема, принцип работы, достоинства и недостатки.
38. Учет коэффициента полезного действия передачи при приведении к скорости вращения двигателя момента и силы сопротивления для прямого и обратного направлений энергии.
39. Показатели регулирования скорости электроприводов: диапазон, плавность, стабильность, направление, допустимая нагрузка, экономичность. Их характеристики.
40. Регулирование скорости ДНВ изменением сопротивления добавочного резистора в якорной цепи: схема, семейство статических характеристик, показатели.
41. Регулирование скорости ДНВ изменением магнитного потока: схема, семейства статических характеристик, показатели.
42. Регулирование скорости ДНВ изменением напряжения питания якоря: семейство статических характеристик, показатели.
43. Система генератор-двигатель: схема, принцип работы, уравнения и семейства статических характеристик, показатели регулирования скорости.
44. Зависимость диапазона регулирования скорости в системе Г-Д от ее статизма.
45. Система ТП-Д: схема, принцип работы, уравнения и семейства статических характеристик, показатели регулирования скорости.
46. Силовые схемы системы ТП-Д, их сравнение, области применения.
47. Импульсно-параметрическое регулирование скорости ДНВ: схема, уравнения и семейства статических характеристик, показатели, область применения.
48. Импульсное регулирование скорости ДНВ: схема, уравнения и семейства статических характеристик, область применения.
49. Регулирование скорости ДНВ по схеме с шунтированием якоря: схема, вывод уравнений статических характеристик привода, сравнение с обычным реостатным регулированием скорости.
50. Семейства статических характеристик ДНВ по схеме с шунтированием якоря при Rш = const и Rп = var. Нахождение координат точки пересечения характеристик.
51. Семейства статических характеристик ДНВ по схеме с шунтированием якоря при Rп = const и Rш = var. Нахождение координат точки пересечения характеристик.
52. Регулирование скорости ДПВ изменением сопротивления добавочного резистора в якорной цепи: схема, семейства статических характеристик, показатели.
53. Регулирование скорости ДПВ по схеме с шунтированием обмотки возбуждения: схема, семейства статических характеристик.
54. Комбинированное регулирование скорости ДПВ изменением сопротивления добавочного резистора и напряжения питания: схемы, семейства статических характеристик, показатели.
55. Регулирование скорости ДПВ по схеме с шунтированием якоря: схема, семейства статических характеристик при Rп = const и Rш = var.
56. Регулирование скорости АД с короткозамкнутым ротором импульсно-параметрическим способом: схема, семейства механических характеристик, показатели.
57. Регулирование скорости АД с короткозамкнутым ротором импульсным способом: схема, семейство механических характеристик, показатели.
58. Регулирование скорости АД с фазным ротором изменением добавочно-го сопротивления в роторной цепи: схема, семейство механических характеристик, показатели.
59. Определение КПД асинхронного электропривода при реостатном регулировании скорости.
60. Регулирование скорости АД переключением числа пар полюсов: принцип изменения числа пар полюсов, семейства механических характеристик для различных групп механизмов, показатели.

61. Практические схемы переключения числа пар полюсов для различных групп механизмов.
62. Частотное регулирование скорости АД с помощью электромашинного преобразователя частоты с синхронным генератором: схема, принцип работы, габаритные соотношения электрических машин, показатели.
63. Частотное регулирование скорости АД с помощью электромашинного преобразователя частоты с асинхронным генератором: схема, принцип работы, габаритные соотношения электрических машин, показатели.
64. Частотное регулирование скорости АД с помощью тиристорного непосредственного преобразователя частоты: схема, принцип работы, кривые выходного напряжения, показатели.
65. Частотное регулирование скорости АД с помощью тиристорного преобразователя частоты с промежуточным звеном постоянного тока: функциональная схема, принцип работы, кривые выходного напряжения, показатели.
66. Частотное регулирование скорости СД по закону U1/f1 = const и Iв = var: уравнение M(θ); семейства угловых и механических характеристик, область применения.
67. Частотное регулирование скорости СД в режиме U1 = const, Iв= const: уравнение M(θ), семейства угловых и механических характеристик, область применения.
68. Механические переходные процессы ДНВ при набросе и сбросе нагрузки: применение обобщенного уравнения механических переходных процессов для математического описания данных режимов; графики зависимостей ω (t), i (t).
69. Механический переходный процесс при пуске АД с короткозамкнутым ротором: графоаналитическое решение уравнения движения методом конечных разностей.
70. Электромеханический переходный процесс пуска ДНВ с реактивным моментом сопротивления при соотношении Тм > 4Тэ: определение времени запаздывания; вывод уравнений ω (t), i (t); нахождение максимума тока; графическое изображение кривых.
71. Электромеханический переходный процесс пуска ДНВ с реактивным моментом сопротивления при соотношении Тм < 4Тэ: вывод уравнений ω (t), i (t); графическое изображение кривых.
72. Переходный процесс разгона системы ТП-Д при линейном возрастании во времени напряжения питания якоря двигателя: вывод уравнений ω (t), M (t); графические зависимости.
73. Электромеханические переходные процессы в АД с короткозамкнутым ротором: графические зависимости ω (t), M (t) при пуске; способы снижения колебаний момента и тока двигателя.
74. Потери электроэнергии в ДНВ при пуске со статической нагрузкой и без нее: вывод уравнений потерь с использованием кривой ω (t) переходного процесса.
75. Потери электроэнергии в ДНВ при торможении противовключением со статической нагрузкой и без нее: вывод уравнений потерь с использованием кривой ω (t) переходного процесса.
76. Потери электроэнергии в АД при пуске вхолостую и со статической нагрузкой: вывод уравнений потерь и их соотношений.
77. Потери электроэнергии в АД при торможении противовключением вхолостую и со статической нагрузкой: вывод уравнений потерь и их соотношений.
78. Уменьшение потерь электроэнергии в ДНВ путем ступенчатого пуска: обоснование с помощью равенств и соотношений.

7.3. Тематика письменных работ

Письменные работы по дисциплине не предусмотрены.

7.4. Критерии оценивания

Текущий контроль знаний обучающегося осуществляется по результатам выполнения и защиты лабораторных работ, контрольных заданий и текущих опросов на лекциях.
Защита лабораторных работ и контрольных заданий проводится в виде собеседования. Выполнение всех лабораторных работ и контрольных заданий, предусмотренных рабочей программой дисциплины, является обязательным.
Необходимое условие для допуска к зачету: выполнение, предоставление и защита отчётов по всем лабораторным работам, предусмотренным рабочей программой дисциплины; выполнение всех контрольных заданий.
По результатам зачета обучающемуся выставляются следующие оценки:
«Зачтено» - обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос; все предусмотренные программой обучения задания выполнены, качество их выполнения удовлетворительное;
«Не зачтено» - обучающийся не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы; выполнены не все предусмотренные программой обучения задания, либо качество их выполнения неудовлетворительное.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1. Рекомендуемая литература

Л2.1	Путинцев, Н. Н., Бородин, А. М., Сысенко, В. Т. Автоматизированный электропривод [Электронный ресурс]:учебно-методическое пособие. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014. - 80 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/45355.html
Л1.1	Муконин, А. К., Романов, А. В., Трубецкой, В. А. Основы теории электроприводов [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2021. - 170 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/108321.html

Л3.1	Чепак А. А. Методические указания к самостоятельной работе студентов по дисциплине "Теория электропривода" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:(для студентов направления подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" по профилю "Электропривод и автоматика"). - Донецк: ДОННТУ, 2017. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/m4328.zip
8.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства	
8.3.1	OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0, Grub loader for ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3, Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) - лицензия GNU GPL
8.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	
8.4.1	ЭБС ДОННТУ
8.4.2	ЭБС IPR SMART
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
9.1	Аудитория 8.303 - Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, лабораторных и практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : ноутбук, мультимедийный проектор, экран; специализированная мебель: доска аудиторная, парты
9.2	Аудитория 8.101 - Учебная лаборатория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, лабораторных и практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : парты 2-х местные, стол аудиторный, стул аудиторный, доска аудиторная, асинхронный двигатель 4АМ100С4, генератор пост. тока ПН-85, генератор ПНФ - 28,5, машины пост. тока с реостатом П - 41, машины постоянного тока П-52М, машина постоянного тока ПБСТ-42, мотор HZUR-3132, тахогенератор ЭТ-7, эл. двигатель АК-52/4, эл. двигатель ассинхр. АО-52/4, эл. двигатель АД-42/41, эл. двигатель ПНФ - 45, эл. двигатель П-32, тиристорный преобразователь ВУК - 50/500, преобразователь частоты. ТПЧ-15, НКУ-3013, стенды для исследования механических характеристик двигателей
9.3	Аудитория 2.138 - Читальный зал Научно-технической библиотеки – помещение для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации : Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДонНТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPR SMART), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 67DDD7B808F801BCE954ABD11F939A51
Владелец: КАРАКОЗОВ АРТУР АРКАДЬЕВИЧ

Действителен: с 15.05.2023 до 07.08.2024

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор

А. А. Каракозов

Б1.В.ДЭ.01.02 Элементы систем автоматизированного электропривода

рабочая программа дисциплины (модуля)

Кафедра: **Электропривод и автоматизация промышленных установок**

Направление подготовки: **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Направленность (профиль) / специализация: **Электроснабжение**

Уровень высшего образования: **Бакалавриат**

Форма обучения: **заочная**

Общая трудоемкость: **3 з.е.**

Составитель(и):
Мирошник Д.Н.

Донецк, 2024 г.

Рабочая программа дисциплины «Элементы систем автоматизированного электропривода»

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) / специализация «Электроснабжение» для 2024 года приёма.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цель:	Формирование компетенций, необходимых для решения теоретических и практических задач в профессиональной деятельности, связанной с проектированием, испытанием и эксплуатацией технических средств, на основе которых выполняются современные интеллектуальные системы управления автоматизированных электроприводов и мехатронных модулей транспортных средств.
Задачи:	
1.1	Изучение классификации, назначения, устройства, принципа действия, основных характеристик и области применения основных элементов систем автоматизированного электропривода и прочих мехатронных модулей транспортных средств; получении умений применять знания при проектировании и эксплуатации систем управления электроприводами и автоматики промышленных установок и технологических комплексов; навыков элементарных расчетов простейших устройств автоматики и мехатроники, сравнительного анализа однотипных устройств автоматики и мехатроники, согласования устройств автоматики между собой.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1	Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана.
2.2	**Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):**
2.2.1	Компьютерное моделирование физических процессов
2.2.2	Микропроцессорная техника
2.2.3	Теория автоматического управления
2.2.4	Современные пакеты прикладных программ
2.2.5	Основы электрического привода
2.2.6	Электрические машины
2.2.7	Промышленная электроника
2.2.8	Преобразовательная техника
2.2.9	Теоретические основы электротехники
2.2.10	Электрические и компьютерные измерения
2.2.11	Ознакомительная практика
2.3	**Дисциплины (модули), практики и ГИА, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.3.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.3.2	Преддипломная практика
2.3.3	Микропроцессорная техника
2.3.4	Основы электрического привода
2.3.5	Производственная практика

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-1 : Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности

ПК-1.16 : Владеет навыками выполнения расчетов по анализу движения электроприводов, определения их основных параметров и характеристик.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	физические явления и закономерности, положенные в основу систем автоматики в автоматизированном электроприводе и мехатронных устройствах; основные типы элементов систем автоматизированного электропривода и мехатронных устройств; характеристики основных элементов, являющихся составными частями автоматизированного электропривода и мехатронных устройств; структурные схемы и функциональные свойства систем автоматизированного электропривода и мехатронных устройств; методы расчета элементов и исследования их характеристик путем лабораторного эксперимента и компьютерного моделирования; физические закономерности, положенные в основу принципа действия и конструкции рассматриваемых элементов; электрические аппараты как средство управления режимами работы, защиты и регулирования параметров автоматизированного электропривода и мехатронных устройств.

3.2	**Уметь:**
3.2.1	определять параметры элементов систем автоматизированного электропривода; использовать элементы при синтезе систем автоматизированного электропривода; выбирать элементы на основе их технических данных; составлять математическое описание элементов для оценки статических и динамических характеристик системы электропривода; согласовывать разнотипные элементы систем автоматизированного электропривода и мехатронных устройств ;
3.3	**Владеть:**
3.3.1	особенностями работы с периферийными устройствами современных микроконтроллеров, анализа работы элементов и простейших устройств управления промышленными установками и технологическими комплексами на их основе, использования полученных знаний при проектировании простейших устройств управления промышленными установками и технологическими комплексами

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ВИДЫ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

4.1 Распределение часов, отведенных на изучение дисциплины по видам занятий и семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**8 (4.2)**		Итого	
Недель	17 4/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	6	6	6	6
Лабораторные	4	4	4	4
Контактная работа (консультации и контроль)	6	6	6	6
Итого ауд.	10	10	10	10
Контактная работа	16	16	16	16
Сам. работа	92	92	92	92
Итого	108	108	108	108

4.2. Виды контроля

зачёт 8 сем.

4.3. Наличие курсового проекта (работы)

Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература
		Раздел 1. Отладочная плата STM32F4Discovery				
1.1	Лек	Описание отладочной платы и контроллера STM32F407VGT6 с ядром Cortex-M4F. Архитектура ARM и 32-разрядных микроконтроллеров STM.	8	1	ПК-1.16	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1
1.2	Ср	Изучение лекционного материала и подготовка к лабораторным работам	8	15	ПК-1.16	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1
		Раздел 2. Основы работы с цифровыми входами выходами				
2.1	Лек	Принцип работы цифровых входов/выходов. Параметрирование, режимы работы. Основы подключения дисплея.	8	1	ПК-1.16	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1
2.2	Ср	Изучение лекционного материала и подготовка к лабораторным работам	8	15	ПК-1.16	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1
2.3	Лаб	Цифровые входы, выходы	8	2	ПК-1.16	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1
		Раздел 3. Универсальный асинхронный приемо-передатчик				

3.1	Лек	Описание интерфейса RS-232. Достоинства и недостатки UART, временные диаграммы работы, особенности работы в асинхронном и синхронном режиме. Особенности работы и настройки модулей UART платы STM32F4. Примеры: КОМПЬЮТЕР-ПЛАТА, СМАРТФОН-ПЛАТА.	8	1	ПК-1.16	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1
3.2	Ср	Изучение лекционного материала и подготовка к лабораторным работам	8	15	ПК-1.16	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1
		Раздел 4. Широтно-импульсная модуляция при управлении двигателями				
4.1	Лек	Описание возможностей работы ШИМ-генераторов платы. Характеристика простейших маломощных драйверов управления двигателями. Подключение платы к драйверу и двигателю. Программирование генератора ШИМ.	8	1	ПК-1.16	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1
4.2	Ср	Изучение лекционного материала и подготовка к лабораторным работам	8	15	ПК-1.16	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1
4.3	Лаб	ШИМ управление двигателем при помощи драйвера	8	2	ПК-1.16	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1
		Раздел 5. Работа с дискретными датчиками				
5.1	Лек	Описание интерфейсов SPI и I2C. Принципы работы с акселерометрами, гироскопами, магнитометрами. Описание особенностей работы датчика приближения. Дискретные датчики угла поворота. Использование квадратурного алгоритма.	8	1	ПК-1.16	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1
5.2	Ср	Изучение лекционного материала и подготовка к лабораторным работам	8	10	ПК-1.16	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1
		Раздел 6. Работа с аналоговыми датчиками				
6.1	Лек	Описание периферийных модулей АЦП и ЦАП. Особенности подключения к ним внешних устройств. Примеры программирования.	8	1	ПК-1.16	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1
6.2	Ср	Изучение лекционного материала и подготовка к лабораторным работам	8	15	ПК-1.16	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1
		Раздел 7. Принципы преобразования неэлектрических величин в электрические. Основы стандарта промышленной сети CAN				
7.1	Ср	Изучение лекционного материала и подготовка к лабораторным работам	8	7	ПК-1.16	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1
		Раздел 8. Дополнительная контактная работа				
8.1	КРКК	Консультация по темам дисциплины	8	6	ПК-1.16	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются следующие образовательные технологии:

6.1	Лекция	Является основным видом учебных занятий, составляет основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий: дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины; стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.
6.2	Лабораторная работа	Вид учебного занятия, на котором студент под руководством преподавателя после предварительного изучения соответствующей методики лично проводит натурные или имитационные эксперименты или исследования с целью практического подтверждения отдельных теоретических положений учебной дисциплины, приобретает умения работать с лабораторным оборудованием и измерительными приборами.

6.3	Консультация	Является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов). Консультация проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и может носить как индивидуальный, так и групповой характер.
6.4	Самостоятельная работа обучающихся	Направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

7.1. Контрольные вопросы для проведения текущего контроля успеваемости

Тема 1.
1. Дайте расшифровку ARM?
2. Какие возможности платы STM32F4?
3. Какие функции Waijung Blockset и stm32f4target?

Тема 3.
1. Зачем преобразовывать непрерывные функции в дискретные?
2. Какие известны способы преобразования непрерывных функций (точные и приближенные)?
3. Какие особенности реализации дискретных интеграторов?
4. Как выполнить ограничение выходного сигнала пропорционально-интегрального регулятора?

Тема 4.
1. Что значит USART? Чем он отличается от UART?
2. Какие достоинства и недостатки USART?
3. Что такое стартовый/стоповый бит? Как определить что нача-лась/закончилась передача/получение данных?
4. Что такое бит четности, нужно ли его использовать?
5. Сколько модулей USART содержит плата STM32F4?
6. Что значит программа TARGET и HOST?
7. Какие настройки модуля USART нужно использовать для переда-чи/получения данных в TARGET. Какие блоки нужно использовать в модели HOST для передачи/получения данных и какие на какие параметры нужно обратить внимание для корректной работы?
8. Какие форматы данных можно передавать по USART, и какие и по-чему рекомендуется использовать?

Тема 5.
1. Чем отличается биполярная ШИМ от униполярной?
2. Чем отличается блок advanced PWM от обычного PWM? На какие настройки необходимо обратить внимание?
3. В каких случаях на драйвере необходимо устанавливать 4 обратных диода, в каких – достаточно 2?
4. Что такое комплементарное управление и как оно реализовано в бло-ках ШИМ?
5. Чем отличается режим push-pull от open-drain?
6. С какими входными данными работает блок ШИМ?
7. Сколько блоков ШИМ можно использовать в микропроцессоре? Как таймеры отличаются по функциональности?
8. Как работает захват ШИМ и область его применения?

Тема 6.
1. Область применения, достоинства и недостатки интерфейсов SPI и I2C?
2. Можно ли использовать датчик приближения без согласования уров-ней напряжения с цифровыми входами и выходами STM32F4?
3. Какие регистры цифрового компаса или акселерометра необходимо прописывать в программе?
4. Из каких частей состоит инкрементальный датчик угла поворота? Что такое импульсы в форме меандра?
5. Как работает квадратурный алгоритм Encoder read при вычислении угла поворота? Как его настроить?
6. Какие способы вычисления скорости наиболее предпочтительны? Как определить граничную частоту измерения скорости для разных способов вычисления? Как определить инерционность датчика скорости, угла поворота?

Тема 7.
1. Перечислите число возможных подключений/выводов аналоговых сигналов в микропроцессоре?
2. С какими форматами данных работают АЦП и ЦАП в микропроцессоре?
3. Как влияет разрядность АЦП на его точность?
4. В каких случаях и с какой целью используется операционный усилитель при подключении аналоговых сигналов с датчиков тока и напряжения?
5. Как определить коэффициент передачи и инерционность датчиков то-ка (напряжения) на эффекте Холла компенсационного типа?
6. Как определить измерительное сопротивление в датчике тока на эффекте Холла компенсационного типа?
7. Какие особенности нужно учитывать при настройке системы управления в режиме «Hardware-in the loop»?
8. Опишите последовательность настройки системы управления в режи-ме «Hardware-in the loop»?

7.2. Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

1. Принципы преобразования неэлектрических величин в электрические.
2.Какие физические величины используются в системах автоматики.
3.Типы преобразователей неэлектрических величин в электрические.
Характеристики преобразователей.

4.Структура контрольно-измерительных систем.
5. Структура управляющих систем.
6. Перечислите число возможных подключений/выводов аналоговых сигналов в микропроцессоре?
7. С какими форматами данных работают АЦП и ЦАП в микропроцессоре?
8. Как влияет разрядность АЦП на его точность?
Область применения, достоинства и недостатки интерфейсов SPI и I2C?
9. Можно ли использовать датчик приближения без согласования уровней напряжения с цифровыми входами и выходами STM32F4?
10. Какие регистры цифрового компаса или акселерометра необходимо прописывать в программе?
11. Из каких частей состоит инкрементальный датчик угла поворота? Что такое импульсы в форме меандра?
12. Как работает квадратурный алгоритм Encoder read при вычислении угла поворота? Как его настроить?
13. Какие способы вычисления скорости наиболее предпочтительны? Как определить граничную частоту измерения скорости для разных способов вычисления? Как определить инерционность датчика скорости, угла поворота?
14. Чем отличается биполярная ШИМ от униполярной?
15. Чем отличается блок advanced PWM от обычного PWM? На какие настройки необходимо обратить внимание?
16. В каких случаях на драйвере необходимо устанавливать 4 обратных диода, в каких – достаточно 2?
17. Что такое комплементарное управление и как оно реализовано в блоках ШИМ?
18. Чем отличается режим push-pull от open-drain?
19. С какими входными данными работает блок ШИМ?
20. Сколько блоков ШИМ можно использовать в микропроцессоре? Как таймеры отличаются по функциональности?
21. Как работает захват ШИМ и область его применения?
22. Чем опасно «паразитное питание микроконтроллера»?
23. Перечислите режимы работы цифровых входов/выходов микроконтроллера?
24. Как можно вывести микроконтроллер из строя, и какие способы защиты от этого существуют?
25.Понятие Элементы автоматизированного электропривода.
26.Какие элементы являются силовыми.
27.По каким признакам делятся силовые элементы.
28.Какие элементы являются управляющими.

7.3. Тематика письменных работ

Выбор по интересу студента проекта из сети интернет с реализацией при помощи микроконтроллера. Оформление в виде индивидуальной работы. Требования к оформлению
1) Схема
2) Программа
3) Описание частей проекта
Требования к оформлению: не более 20 листов формата А4.

7.4. Критерии оценивания

Текущий контроль знаний обучающегося осуществляется по результатам выполнения и защиты лабораторных работ, контрольных заданий и текущих опросов на лекциях.
Защита лабораторных работ и контрольных заданий проводится в виде собеседования. Выполнение всех лабораторных работ и контрольных заданий, предусмотренных рабочей программой дисциплины, является обязательным. Необходимое условие для допуска к зачету: выполнение, предоставление и защита отчётов по всем лабораторным работам, предусмотренным рабочей программой дисциплины; выполнение всех контрольных заданий.
По результатам зачета обучающемуся выставляются следующие оценки:
«Зачтено» - обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос; все предусмотренные программой обучения задания выполнены, качество их выполнения удовлетворительное;
«Не зачтено» - обучающийся не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы; выполнены не все предусмотренные программой обучения задания, либо качество их выполнения неудовлетворительное.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1. Рекомендуемая литература

Л1.1	Симаков, Г. М., Бородин, А. М., Котин, Д. А., Панкрац, Ю. В. Микропроцессорные системы управления электроприводами и технологическими комплексами [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2016. - 116 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/91602.html
Л2.1	Боровский, А. С., Шрейдер, М. Ю. Программирование микроконтроллера Arduino в информационно-управляющих системах [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017. - 113 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/78913.html

Л1.2	Калугин, М. В., Бирюков, В. В., Бирюкова, В. В. Диагностика электромеханических систем транспортного комплекса [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2018. - 92 c. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/91195.html
Л2.2	Громов, Ю. Ю., Дьяков, И. А., Романенко, А. В. Микроконтроллеры с ядром Cortex-M3 в системах управления и автоматики [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Саратов: Вузовское образование, 2019. - 84 c. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/85789.html
Л2.3	Бершадский И. А. Микроконтроллеры и микропроцессорные устройства в электроэнергетике [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:учебное пособие для обучающихся образовательных учреждений высшего профессионального образования. - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2020. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/20/cd10077.pdf
Л3.1	Мирошник Д. Н. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине "Элементы систем автоматизированного электропривода" [Электронный ресурс]:для обучающихся по всем направлениям подготовки бакалавриата всех форм обучения. - Донецк: ДонНТУ, 2025. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/25/m10583.pdf
8.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства	
8.3.1	OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0, Grub loader for ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3, Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) - лицензия GNU GPL
8.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	
8.4.1	ЭБС ДОННТУ
8.4.2	ЭБС IPR SMART
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
9.1	Аудитория 8.303 - Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, лабораторных и практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : ноутбук, мультимедийный проектор, экран; специализированная мебель: доска аудиторная, парты
9.2	Аудитория 8.113 - Учебная лаборатория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, лабораторных и практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : столы аудиторные, стулья аудиторные, доска аудиторная, ноутбук, мультимедийный проектор, экран; аккумуляторы, генератор П-42, генератор ПН-45, двигатель АК-60-6, двигатель 1.1кВт, машина постоянного тока П-52М, машина постоянного тока ПБСТ-43У, электродвигатель П-31, электродвигатель ПБСТ-22, электродвигатель АВ-51-4, электродвигатель АК60/4, мультиметры, цифровый осциллографы, тиристорный преобразователь ТП-СПР, тиристорный привод ЭТ6Р, шкаф управления "Кедр-84", шкаф управления БТУ3501-46-47, электропривод MICROMASTER-440, камера глубины intel realsense depth camera d435i, 14-контактный промышленный двухрядный интерфейс, символьный ЖК1602, С2004А 20-символьный 4-строчный дисплей
9.3	Аудитория 2.138 - Читальный зал Научно-технической библиотеки – помещение для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации : Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДонНТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPR SMART), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 67DDD7B808F801BCE954ABD11F939A51
Владелец: КАРАКОЗОВ АРТУР АРКАДЬЕВИЧ

Действителен: с 15.05.2023 до 07.08.2024

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор

А. А. Каракозов

Б1.В.ДЭ.02.01 Энергоснабжение

рабочая программа дисциплины (модуля)

Кафедра: **Промышленная теплоэнергетика**

Направление подготовки: **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Направленность (профиль) / специализация: **Электроснабжение**

Уровень высшего образования: **Бакалавриат**

Форма обучения: **заочная**

Общая трудоемкость: **4 з.е.**

Составитель(и):

Салмаш И.Н.

Безбородов Д.Л.

Донецк, 2024 г.

Рабочая программа дисциплины «Энергоснабжение»

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) / специализация «Электроснабжение» для 2024 года приёма.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
Цель:	овладение знанием основных принципов теплофикации, теплоснабжения, газоснабжения, распределения пара и горячей воды.
Задачи:	
1.1	познакомить обучающихся с принципами создания, эксплуатации и анализа показателей систем производства технологических энергоносителей; выбора параметров и режимов систем энергоснабжения.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
2.1	Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана.
2.2	**Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):**
2.2.1	Физика
2.2.2	Высшая математика
2.3	**Дисциплины (модули), практики и ГИА, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.3.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.3.2	Практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ПК-2 : Способен участвовать в эксплуатации объектов профессиональной деятельности
ПК-2.8 : Владеет принципами эксплуатации и анализа показателей систем производства технологических энергоносителей; выбора параметров и режимов систем энергоснабжения.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	общие закономерности производства, передачи и распределения тепловой энергии в виде пара и горячей воды; распределения газа.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	рассчитывать основные параметры режимов теплоснабжения, производить расчеты конструктивных элементов теплопроводов, производить выбор оборудования систем тепло и газоснабжения.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	навыками дискуссии по профессиональной тематике; терминологией в области энергоснабжения; навыками применения полученной информации при проектировании элементов систем энергоснабжения.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ВИДЫ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

4.1 Распределение часов, отведенных на изучение дисциплины по видам занятий и семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
Недель	17 4/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	2	2	2	2
Практические	6	6	6	6
Контактная работа (консультации и контроль)	6	6	6	6
Итого ауд.	8	8	8	8
Контактная работа	14	14	14	14
Сам. работа	112	112	112	112
Часы на контроль	18	18	18	18
Итого	144	144	144	144

4.2. Виды контроля

экзамен 5 сем.

4.3. Наличие курсового проекта (работы)

Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература
		Раздел 1. Тема 1. Энергия. Основные системы энергоснабжения.				
1.1	Лек	Задачи производства, передачи и распределения тепловой энергии в виде пара и горячей воды; распределения газа. Методы производства, источники и потребители тепловой и электрической энергии.	5	1	ПК-2.8	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1
1.2	Пр	Расчет горения органического топлива. Определение необходимого расхода воздуха и выхода продуктов сгорания.	5	1	ПК-2.8	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1
1.3	Ср	Методы производства, источники и потребители тепловой и электрической энергии.	5	20	ПК-2.8	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1
		Раздел 2. Тема 2. Источники теплоснабжения. Получение и распределение пара и горячей воды.				
2.1	Лек	Характеристика энергетических ресурсов: возобновляемые и невозобновляемые. Виды топлив и их свойства. Виды котельных установок. Конструктивные элементы в котельной установке. Переход воды в газообразное состояние: испарение и парообразование. Понятия влажного, сухого насыщенного и перегретого пара. Получение перегретого пара в котельной установке. Ts – диаграмма водяного пара. Нижняя и верхняя пограничные кривые. Критическая точка. Определение параметров состояния водяного пара. Таблицы термодинамических свойств воды и водяного пара. Hs-диаграмма водяного пара: построение изолиний. Основные термодинамические процессы водяного пара на рабочей области hs-диаграммы. Примеры практического использования hs-диаграммы.	5	1	ПК-2.8	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1

2.2	Пр	Определение параметров водяного пара и использованием hs-диаграммы.	5	1	ПК-2.8	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1
2.3	Ср	Hs-диаграмма водяного пара: построение изолиний. Основные термодинамические процессы водяного пара на рабочей области hs-диаграммы. Примеры практического использования hs-диаграммы.	5	20	ПК-2.8	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1
		Раздел 3. Тема 3. Централизованное и децентрализованное теплоснабжение.				
3.1	Ср	Основные виды источников централизованного теплоснабжения. Термодинамический цикл теплоэлектроцентрали, ее прин-ципиальная тепловая схема. Назначение, состав и характеристика основного и вспомогательного оборудования центральной котельной. Особенности работы паровых и водогрейных котельных. Принципиальная тепловая схема водогрейной котельной. Виды теплового потребления: отопление, вентиляция, горячее водоснабжение. Методы определения расчетных и текущих значений тепловой нагрузки. Паровые и водяные системы теплоснабжения. Открытые и закрытые системы. Одно-, двух-, трехтрубные и др. системы. Магистральные и распределительные тепловые сети. Схемы присоединения однородной и комбинированной нагрузки к тепловым сетям.	5	20	ПК-2.8	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1
3.2	Пр	Определение расхода теплоты на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение. Гидравлический расчет теплопроводов.	5	1	ПК-2.8	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1
		Раздел 4. Тема 4. Основы гидравлических расчетов тепловых сетей и газопроводов.				
4.1	Ср	Геометрическое толкование уравнения Бернулли на примере трубки тока переменного сечения и переменной высоты. Энергетическое толкование уравнения Бернулли – закон сохранения энергии движущегося потока. Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости. Уравнение Бернулли в избыточных давлениях. Потери на трение в потоке несжимаемой жидкости. Потери на трение в потоке сжимаемых жидкостей (газов высокого давления). Коэффициент трения. Потери в местных сопротивлениях. Виды местных сопротивлений. Коэффициенты потерь в местных сопротивлениях. Задачи гидравлического расчета тепловой сети. Порядок гидравлического расчета. Пьезометрический график.	5	20	ПК-2.8	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1
4.2	Пр	Тепловой расчет теплообменных аппаратов.	5	1	ПК-2.8	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1
		Раздел 5. Тема 5. Режимы регулирования систем теплоснабжения. Тепловые потери и энергосбережение.				
5.1	Ср	Регулирование тепловой нагрузки. Графики централизованного регулирования однородной и комбинированной тепловой нагрузки. Групповое, местное и индивидуальное регулирование. Рекуперативный теплообменник типа «труба в трубе». Коэффициент теплопередачи. Среднелогарифмический температурный напор. Виды теплообменных аппаратов. Тепловые сети: оборудование и конструкции теплопроводов. Определение тепловых потерь в тепловой сети. Теплоизоляционные материалы и конструкции.	5	16	ПК-2.8	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1
5.2	Пр	Определение тепловых потерь изолированных и неизолированных теплопроводов.	5	1	ПК-2.8	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1

		Раздел 6. Тема 6. Схемы обеспечения предприятий природным газом. Газораспределительные станции и газораспределительные пункты, газопроводы и газовые сети; схемы, конструкции, методы расчета.				
6.1	Ср	Установки системы распределения газов. Принципиальная схема газораспределительной станции. Газопроводы. Схемы газовых сетей. Порядок гидравлического расчета газовых сетей. Назначение и виды ГРП. Схема ГРП. Схема и принцип работы газового редуктора. Выбор оборудования ГРП.	5	16	ПК-2.8	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1
6.2	Пр	Гидравлический расчет газопроводов. Выбор оборудования газораспределительного пункта.	5	1	ПК-2.8	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1
		Раздел 7. Консультации и контрольные мероприятия				
7.1	КРКК	Консультации и контрольные мероприятия	5	6	ПК-2.8	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются следующие образовательные технологии:

6.1	Лекция	Является основным видом учебных занятий, составляет основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий: дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины; стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.
6.2	Практическое занятие	Вид учебного занятия, на котором преподаватель организует детальное рассмотрение студентами отдельных теоретических положений учебной дисциплины и формирует умение их практического применения путем индивидуального решения студентом поставленных задач или выполнения сформулированных заданий.
6.3	Консультация	Является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов). Консультация проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и может носить как индивидуальный, так и групповой характер.
6.4	Самостоятельная работа обучающихся	Направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

7.1. Контрольные вопросы для проведения текущего контроля успеваемости

1. Снабжение объектов комплексами тепловой и электрической энергии.
2. Выбор параметров и режимы систем энергоснабжения.
3. Централизованное и децентрализованное теплоснабжение.
4. Теплофикация.
5. Распределение пара и горячей хозяйственной воды.
6. Системы теплоснабжения. Достоинства, недостатки, область применения.
7. Виды теплового потребления.
8. Методы определения расчетных и текущих значений тепловой нагрузки.
9. Источники теплоснабжения промышленных предприятий.
10. Базовые и пиковые источники в системах теплоснабжения городов.
11. Часовой и годовой коэффициенты теплофикации. Методы определения оптимальных значений.
12. Паровые и водяные системы теплоснабжения.
13. Открытые и закрытые системы теплоснабжения.
14. Одно-, двух-, трехтрубные и др. системы теплоснабжения.
15. Магистральные и распределительные тепловые сети.
16. Схемы присоединения однородной и комбинированной нагрузки к тепловым сетям. Центральные и индивидуальные тепловые пункты.
17. Надземные и подземные (канальные и бесканальные) прокладки тепловых сетей.
18. Компенсация температурных деформаций. Опоры. Изоляционные конструкции.
19. Основные причины повреждаемости тепловых сетей. Методы повышения надежности теплоснабжения.
20. Режимы регулирования систем теплоснабжения.

21. Регулирование тепловой нагрузки. Групповое, местное и индивидуальное регулирование.
22. Графики централизованного регулирования однородной и комбинированной тепловой нагрузки.
23. Особенности теплоснабжения промышленных предприятий.
24. Основы гидравлических расчетов тепловых сетей.
25. Гидравлические режимы водяных систем теплоснабжения. Насосные и дроссельные станции в водяных тепловых сетях.
26. Тепловые потери в тепловых сетях надземной и подземной прокладки. Утечки теплоносителя из тепловых сетей. Методы обработки добавочной воды.
27. Энергосбережение в системах теплоснабжения.
28. Хладоснабжение и кондиционирование воздуха.
29. Термодинамические основы процессов охлаждения.
30. Парокомпрессионные, пароэжекторные и абсорбционные холодильные установки. Их энергетические показатели и режимы работы.
31. Хладоагенты и хладоносители.
32. Системы кондиционирования воздуха.
33. J-d-диаграмма влажного воздуха.
34. Процессы нагревания, охлаждения, увлажнения и осушки воздуха.
35. Режимы работы систем кондиционирования воздуха в теплое и холодное время года.

7.2. Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

1. Снабжение объектов комплексами тепловой и электрической энергии.
2. Выбор параметров и режимы систем энергоснабжения.
3. Централизованное и децентрализованное теплоснабжение.
4. Теплофикация.
5. Распределение пара и горячей хозяйственной воды.
6. Системы теплоснабжения. Достоинства, недостатки, область применения.
7. Виды теплового потребления.
8. Методы определения расчетных и текущих значений тепловой нагрузки.
9. Источники теплоснабжения промышленных предприятий.
10. Базовые и пиковые источники в системах теплоснабжения городов.
11. Часовой и годовой коэффициенты теплофикации. Методы определения оптимальных значений.
12. Паровые и водяные системы теплоснабжения.
13. Открытые и закрытые системы теплоснабжения.
14. Одно-, двух-, трехтрубные и др. системы теплоснабжения.
15. Магистральные и распределительные тепловые сети.
16. Схемы присоединения однородной и комбинированной нагрузки к тепловым сетям. Центральные и индивидуальные тепловые пункты.
17. Надземные и подземные (канальные и бесканальные) прокладки тепловых сетей.
18. Компенсация температурных деформаций. Опоры. Изоляционные конструкции.
19. Основные причины повреждаемости тепловых сетей. Методы повышения надежности теплоснабжения.
20. Режимы регулирования систем теплоснабжения.
21. Регулирование тепловой нагрузки. Групповое, местное и индивидуальное регулирование.
22. Графики централизованного регулирования однородной и комбинированной тепловой нагрузки.
23. Особенности теплоснабжения промышленных предприятий.
24. Основы гидравлических расчетов тепловых сетей.
25. Гидравлические режимы водяных систем теплоснабжения. Насосные и дроссельные станции в водяных тепловых сетях.
26. Тепловые потери в тепловых сетях надземной и подземной прокладки. Утечки теплоносителя из тепловых сетей. Методы обработки добавочной воды.
27. Энергосбережение в системах теплоснабжения.
28. Хладоснабжение и кондиционирование воздуха.
29. Термодинамические основы процессов охлаждения.
30. Парокомпрессионные, пароэжекторные и абсорбционные холодильные установки. Их энергетические показатели и режимы работы.
31. Хладоагенты и хладоносители.
32. Системы кондиционирования воздуха.
33. J-d-диаграмма влажного воздуха.
34. Процессы нагревания, охлаждения, увлажнения и осушки воздуха.
35. Режимы работы систем кондиционирования воздуха в теплое и холодное время года.

7.3. Тематика письменных работ

Предусмотрено выполнение 1 индивидуального задания для очно-заочной и заочной форм обучения.
Задание на проектирование выдается руководителем работы, оно содержит необходимые исходные данные, задание и график выполнения.
Задание может соответствовать теме научно-исследовательской работы, выполняемой студентом (на примере конкретного технического предложения) или стандартным.
Стандартным заданием является расчет основных параметров системы теплоснабжения.

7.4. Критерии оценивания

Оценивание знаний обучающихся выполняется путем суммирования количества баллов, полученных за текущее обучение, итоговый письменный контроль по дисциплине и научную (самостоятельную) работу. Все формы контроля тесно взаимосвязаны и организованы таким образом, чтобы стимулировать у обучающихся эффективную научную (самостоятельную) работу в течение семестра и обеспечить объективное оценивание их знаний, полученных на протяжении всего периода изучения дисциплины.

I СТРУКТУРА ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ

Оценивания знаний студентов и распределение баллов по соответствующим формам контроля осуществляется по следующим категориям.

1. Текущее оценивание обучающихся на занятиях

Текущий контроль систематичности и активности работы студентов над изучением дисциплины определяется как сумма баллов, полученных в результате оценивания соответствующих форм контроля, к которым относятся: присутствие на занятиях (с наличием конспекта лекций), оценивание уровня подготовленности к занятиям, оценка за выполнение индивидуального задания (расчетного или учебно-исследовательского) в соответствии с:
- работа на лекционных занятиях - 0-30 б.
- работа на практических занятиях - 0-30 б.
- ведение конспекта - 0-5 б.
- проведение промежуточных контрольных работ - 0-5 б.
- экзамен (письменная работа) - 0-30 б.

Примечание:
1) Количество баллов за каждый содержательный раздел делится на следующие категории:
а) лекции:
- посещение занятий - 50%;
- активность во время занятий - 50%.

б) практические занятия:
- посещение занятий - 50%;
- активность во время занятий - 50%.

2) Дополнительно предусмотрено получения дополнительных баллов за творческий подход студентом при изучении дисциплины – максимальное количество баллов – 10 (Баллы не учитываются при получении общего суммарного количества баллов по другим видам работ более чем 100). Под творческим подходом подразумевается научная работа по направлению дисциплины (участие в олимпиадах, конкурсах, написание научных статей, выполнение индивидуальных творческих проектов и т.д.).

Задачей текущего контроля является проверка понимания и усвоения учебного материала, умений самостоятельно прорабатывать учебный материал базового и углубленного уровней, способности осмыслить содержание темы или раздела дисциплины, приобретенных навыков выполнения расчетных заданий, умений публично и письменно представить результаты самостоятельной работы.
Текущий контроль уровня знаний осуществляется в течение семестра.
Объекты текущего контроля:
– систематичность и активность работы на занятиях;
– качество выполнения заданий для самостоятельной проработки (домашних заданий);
– качество выполнения контрольных заданий.
Формами осуществления текущего контроля являются:
– устные опросы на лекциях и практических занятиях по контрольным программным вопросам текущей и предыдущих тем;
– миниконтрольные работы, которые проводятся в начале занятия;
– экспресс-тестирование по ключевым аспектам тем курса, которое может осуществляться в начале, в процессе или в конце занятия;
– оценка уровня выполнения письменных домашних заданий;
– проверка практических навыков решения проблем (задач), приобретенных студентами в процессе изучения дисциплины;
– оценка степени активности студентов и качества их выступлений и комментариев при проведении дискуссий на занятиях.
Оценке текущего обучения подлежит:
- присутствие студента на лекции или в случае его отсутствия по уважительным причинам наличие полного конспекта по пропущенной теме.
- оценивания знаний студентов на занятиях (миниконтрольные, тестовый опрос, устный опрос) с обязательным выставлением оценки на занятиях. Оценка фиксируется в «Журнале ведения учета знаний студентов за семестр». Миниконтрольные проводятся в начале занятия в течение 20 мин. (максимально), следующая часть занятия проводится в соответствии с планом рабочей программы.

2. Промежуточный письменный контроль

Предусматривается проведение двух промежуточных письменных контрольных работ (№1 и №2) в виде контрольной, перечень вопросов которых охватывает по 50% содержательных тем, определенных рабочей

программой. Каждый промежуточный контроль оценивается и в «Журнале ведения учета знаний студентов за семестр» выставляется соответствующее количество баллов .
При выполнении промежуточных контрольных работ оценке подлежат теоретические знания и практические навыки, которые приобрели студенты после изучения определенного тематического раздела.
В состав заданий конкретной промежуточной контрольной работы, согласно специфики специальности, потока, группы, уровня усвоения программного материала студентами, а также в зависимости от степени подготовленности и активности группы, продемонстрированных на предыдущих занятиях, могут, в разном количестве и соотношении, включаться:
- теоретические вопросы нормативного или проблемного характера;
- тестовые задания;
- графоаналитические задачи;
- творческие задания;
- аналитико-расчетные задачи.
Порядок и время проведения промежуточных контрольных работ определяется преподавателем.
Пересдача промежуточных контрольных работ до конца экзаменационной сессии с целью повышения оценки не разрешается.

3. Индивидуальное расчетное или учебно-исследовательское задание

Элементом текущего оценивания знаний студентов является выполнение индивидуального расчетного или учебно-исследовательского задания, Условия для индивидуального задания определяются преподавателем, который ведет лекционные занятия.
Объектами контроля являются:
- характер результатов, полученных в процессе выполнения заданий для самостоятельной работы (самостоятельная обработка тем в целом или отдельных вопросов) и озвученных на занятиях;
- уровень подготовки и презентации рефератов, докладов, сообщений, эссе и др.;
- качество подготовки конспектов учебных или научных текстов;
- качество выполнения задач расчетного, научно-исследовательского или прикладного характера.
Основными формами осуществления контроля являются:
- оценка качества выполнения письменных заданий самостоятельной проработки темы в целом или отдельных вопросов, конспектирование учебных и научных текстов;
- оценивание содержания, качества докладов, сообщений, рефератов, эссе и т.п.; проверка уровня проработки индивидуальных заданий расчетного, научно-исследовательского или прикладного характера;
- проверка соблюдения графика выполнения заданий.

4. Научная работа

Студенты, которые принимали активное участие в работе студенческого научного общества, представляли свои научные работы на конференциях или конкурсах по дисциплине или смежным дисциплинам (если таковые имели место в течение текущего семестра), имеют право дополнительно получить определенное количество баллов к общей оценке итогового контроля успеваемости.

5. Итоговый контроль по дисциплине

Итоговый контроль знаний студентов в соответствии с учебным планом осуществляется в виде экзамена.
Задачей экзамена является проверка понимания студентом программного материала в целом, логики и взаимосвязей между отдельными разделами, способности творчески использовать накопленные знания.
Объектом итогового контроля знаний являются результаты выполнения письменных и устных (при необходимости) экзаменационных задач.
Обязательным условием итогового контроля является то, что в случае завершения дисциплины формой контроля “экзамен” – количество баллов, полученных по результатам сдачи письменной экзаменационной работы, должно быть больше «0». Сдача экзамена в виде автоматического выставления оценки за текущее обучение как стимул регулярного и ритмичного обучения – не допускается.
При оценке результатов экзамена следует руководствоваться следующими рекомендациями:
- «27-30 баллов» заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов изученной дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, «27-30 баллов» выставляется студенту, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании материалов изученной дисциплины, безупречно ответившему не только на вопросы билета, но и на дополнительные вопросы (при необходимости) в рамках основной программы дисциплины экзамена, правильно выполнившему практическое задание;
- «21-26 баллов» заслуживает студент, обнаруживший полное знание материала изученной дисциплины, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, «21-26 баллов» выставляется студенту, показавшему систематический характер знаний по дисциплине, ответившему на все вопросы билета правильно выполнившему практическое задание, но допустившему при этом непринципиальные ошибки;
- «15-20 баллов» заслуживает студент, обнаруживший знание материала изученной дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии справляющийся с выполнением заданий,

предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, «15-20 баллов» выставляется студентам, допустившим погрешность в ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практических заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо неправильно выполнившему практическое задание, но по указанию экзаменатора выполнившим другие практические задания из того же раздела дисциплины;
- «1-14 баллов» выставляется студенту обнаружившему серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, «1-14 баллов» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине, не ответившим на все вопросы билета и дополнительные вопросы, и неправильно выполнившим практическое задание. Неправильное выполнение только практического задания не является однозначной причиной для выставления «1-14 баллов».
«0 баллов» выставляется если студент:
- после начала экзамена отказался его сдавать;
- нарушил правила сдачи экзамена (списывал, подсказывал, обманом пытался получить более высокую оценку и т.д.).
В случае получения «0 баллов» при сдаче экзамена итоговое количество баллов за дисциплину не может превышать 59 баллов.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1. Рекомендуемая литература

Л1.1	Кононова, М. С., Воробьева, Ю. А. Теплогазоснабжение с основами теплотехники [Электронный ресурс]:учебно-методическое пособие. - Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. - 60 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/30850.html
Л2.1	Колпакова, Н. В., Колпаков, А. С. Газоснабжение [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2014. - 200 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/68425.html
Л1.2	Боруш, О. В., Григорьева, О. К. Общая энергетика. Энергетические установки [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2017. - 96 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/91283.html
Л2.2	Воронин, А. И., Аборнев, Д. В., Фомущенко, Л. В., Шагрова, А. А. Централизованное теплоснабжение [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2018. - 247 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/83244.html
Л2.3	Мелькумов, В. Н., Чуйкин, С. В., Чудинов, Д. М., Тульская, С. Г., Колосов, А. И., Колосова, Н. В., Благовестная, Е. О. Теплогазоснабжение населенных мест и предприятий [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2021. - 88 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/108345.html
Л3.1	Муканов, Р. В. Генераторы тепла и автономное теплоснабжение зданий [Электронный ресурс]:учебно-методическое пособие. - Астрахань: Астраханский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2021. - 110 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/115504.html
Л2.4	Чекалина, Т. В. Энергоснабжение промышленных предприятий [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2011. - 136 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/45213.html

8.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

8.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

8.4.1	ЭБС IPR SMART
8.4.2	ЭБС ДОННТУ

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

9.1	Аудитория 5.435 - Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : столы, стулья, доска аудиторные, технические средства обучения (комплект мультимедийного оборудования (ноутбук, мультимедийный проектор, экран)), комплект информационных учебно-наглядных пособий в соответствии с видом учебной деятельности; комплект переносного оборудования в соответствии с изучаемой тематикой
9.2	Аудитория 5.147 - Учебная аудитория (лаборатория) для проведения занятий лекционного и семинарского типа, лабораторных занятий, практической подготовки, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : столы, стулья, доска аудиторные, технические средства обучения (комплект мультимедийного оборудования (ноутбук, мультимедийный проектор, экран стационарный)), комплект информационных учебно-наглядных пособий в соответствии с видом учебной деятельности, оборудование (лабораторная установка для определения теплоемкости воздуха, лабораторная установка «Исследование физико-химической депрессии», лабораторная установка «Изучение процессов во влажном воздухе», лабораторная установка «Исследование политропного процесса», лабораторная

	установка «Испытание холодильной компрессорной машины», лабораторная установка «Определение энтальпии водяного пара», лабораторная установка «Изучение изохорного процесса», лабораторная установка по моделированию гидравлических и тепловых процессов, печь муфельная, печь трубчатая; комплект переносного оборудования в соответствии с изучаемой тематикой)
9.3	Аудитория 2.138 - Читальный зал Научно-технической библиотеки – помещение для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации : Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДонНТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPR SMART), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств.
9.4	Аудитория 4.005пт - Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : столы, стулья, доска аудиторные, технические средства обучения (комплект мультимедийного оборудования (ноутбук, мультимедийный проектор, экран)), комплект информационных учебно-наглядных пособий в соответствии с видом учебной деятельности; комплект переносного оборудования в соответствии с изучаемой тематикой

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 67DDD7B808F801BCE954ABD11F939A51
Владелец: КАРАКОЗОВ АРТУР АРКАДЬЕВИЧ

Действителен: с 15.05.2023 до 07.08.2024

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор

А. А. Каракозов

Б1.В.ДЭ.02.02 Энергетические установки

рабочая программа дисциплины (модуля)

Кафедра: **Промышленная теплоэнергетика**

Направление подготовки: **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Направленность (профиль) / специализация: **Электроснабжение**

Уровень высшего образования: **Бакалавриат**

Форма обучения: **заочная**

Общая трудоемкость: **4 з.е.**

Составитель(и):

Салмаш И.Н.

Безбородов Д.Л.

Донецк, 2024 г.

Рабочая программа дисциплины «Энергетические установки»

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) / специализация «Электроснабжение» для 2024 года приёма.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
Цель:	изучение основных законов термодинамики, их применение в энергетических установках для повышения их эффективности и для решения практических задач.
Задачи:	
1.1	ознакомить студентов с термодинамикой идеальных и реальных газов, теорией рабочих процессов, протекающих в энергетических установках, основными закономерностями процессов переноса тепла.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
2.1	Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана.
2.2	**Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):**
2.2.1	Физика
2.2.2	Высшая математика
2.3	**Дисциплины (модули), практики и ГИА, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.3.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.3.2	Практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ПК-2 : Способен участвовать в эксплуатации объектов профессиональной деятельности
ПК-2.8 : Владеет принципами эксплуатации и анализа показателей систем производства технологических энергоносителей; выбора параметров и режимов систем энергоснабжения.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	основные законы термодинамики и теплообмена и методы термодинамических расчетов, принцип работы и термодинамические циклы тепловых двигателей, нагнетателей, паротурбинных установок, применяемых в теплоэнергетике, определение их эффективности, влияние основных характеристик;
3.2	**Уметь:**
3.2.1	применять основные законы и закономерности термодинамики и тепломассообмена при решении практических задач, выполнять расчеты процессов идеальных и реальных газов, протекающих в энергетических установках;
3.3	**Владеть:**
3.3.1	навыками дискуссии по профессиональной тематике; терминологией в области энергетических установок; навыками по применению закономерностей термодинамики и теплопередачи при решении практических задач; навыками применения полученной информации при проектировании элементов тепловых схем и выбору параметров оборудования энергетических установок.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ВИДЫ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

4.1 Распределение часов, отведенных на изучение дисциплины по видам занятий и семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
Недель	17 4/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	2	2	2	2
Практические	6	6	6	6
Контактная работа (консультации и контроль)	6	6	6	6
Итого ауд.	8	8	8	8
Контактная работа	14	14	14	14
Сам. работа	112	112	112	112
Часы на контроль	18	18	18	18
Итого	144	144	144	144

4.2. Виды контроля

экзамен 5 сем.

4.3. Наличие курсового проекта (работы)

Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература
		Раздел 1. Тема 1. Основные параметры состояния, идеальный и реальный газы, уравнения состояния.				
1.1	Лек	Термические параметры состояния: температура, давление, удельный объем. Понятие идеального и реального газов. Связь термических параметров состояния, уравнение Менделеева-Клапейрона.	5	1	ПК-2.8	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2
1.2	Пр	Определение параметров идеального газа. Уравнение состояния идеального газа.	5	2	ПК-2.8	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2
1.3	Ср	Связь термических параметров состояния, уравнение Менделеева-Клапейрона.	5	20	ПК-2.8	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2
		Раздел 2. Тема 2. Основные уравнения и законы термодинамики. Цикл Карно.				
2.1	Лек	Калорические параметры состояния: внутренняя энергия, энтальпия, энтропия. Термодинамические процессы: теплота и работа. Теплоемкость. Второй закон термодинамики. Понятие теплосиловой установки. Термический к.п.д.. Понятие холодильной (теплового насоса) установки. Холодильный коэффициент. Цикл Карно.	5	1	ПК-2.8	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2
2.2	Пр	Расчет теплоты и работы в термодинамических процессах. Расчет политропных процессов идеального газа.	5	2	ПК-2.8	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2
2.3	Ср	Понятие холодильной (теплового насоса) установки. Холодильный коэффициент. Цикл Карно.	5	20	ПК-2.8	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2
		Раздел 3. Тема 3. Термодинамика идеального и реального газа, основные термодинамические процессы.				

3.1	Ср	Анализ политропных процессов: изохорного, изобарного, изотермического, адиабатного. Обобщающее значение политропного процесса.	5	18	ПК-2.8	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2
3.2	Пр	Определение параметров водяного пара и использованием hs-диаграммы и таблиц термодинамических свойств воды и водяного пара.	5	2	ПК-2.8	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2
		Раздел 4. Тема 4. Получение водяного пара, расчет параметров реальных газов с использованием диаграмм и таблиц.				
4.1	Ср	Уравнение Ван-дер-Ваальса. Три стадии получения перегретого пара. Процессы водяного пара в Ts -, и hs – диаграммах. Расчет параметров реальных газов с использованием диаграмм и таблиц термодинамических свойств воды и водяного пара.	5	12	ПК-2.8	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2
4.2	Ср	Расчет ДВС работающего по циклам Отто и Дизеля. Расчет ГТУ.	5	6	ПК-2.8	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2
		Раздел 5. Тема 5. Циклы паросиловых установок, схемы установок, определение к.п.д. и методы повышения эффективности.				
5.1	Ср	Процессы сжатия в компрессоре. Анализ термодинамических циклов: ДВС Отто, ДВС Дизеля, ГТУ с изобарным подводом теплоты и адиабатным сжатием, реактивного двигателя. Цикл паросиловой установки Ренкина с перегревом пара, с промежуточным перегревом пара, с регенерацией. Теплофикационный цикл. Методы повышения эффективности ПСУ.	5	12	ПК-2.8	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2
5.2	Ср	Расчет цикла паросиловой установки Ренкина.	5	6	ПК-2.8	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2
		Раздел 6. Тема 6. Основные виды теплообмена (теплопроводность, конвективный теплообмен, теплообмен излучением).				
6.1	Ср	Основные виды теплообмена: теплопроводность, конвекция, излучение. Уравнение Фурье. Основное дифференциальное уравнение теплопроводности и его решение для стационарных условий (плоская и цилиндрическая стенки). Конвективный теплообмен, основные понятия и определения. Свободная и вынужденная конвекция. Уравнение Ньютона – Рихмана. Критериальные уравнения конвективного теплообмена. Теплообмен излучением. Основные понятия и определения. Законы излучения абсолютно черного тела. Излучение серого тела.	5	12	ПК-2.8	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2
6.2	Ср	Расчет теплопередачи.	5	6	ПК-2.8	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2
		Раздел 7. Консультации и контрольные мероприятия				
7.1	КРКК	Консультации и контрольные мероприятия	5	6	ПК-2.8	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1 Л3.2

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются следующие образовательные технологии:

6.1	Лекция	Является основным видом учебных занятий, составляет основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий: дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины; стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.

6.2	Практическое занятие	Вид учебного занятия, на котором преподаватель организует детальное рассмотрение студентами отдельных теоретических положений учебной дисциплины и формирует умение их практического применения путем индивидуального решения студентом поставленных задач или выполнения сформулированных заданий.
6.3	Консультация	Является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов). Консультация проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и может носить как индивидуальный, так и групповой характер.
6.4	Самостоятельная работа обучающихся	Направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

7.1. Контрольные вопросы для проведения текущего контроля успеваемости

1. Основные понятия и первый закон термодинамики
2. Термодинамические процессы. T, s - и h, s -диаграммы.
3. Круговые циклы
4. Второй закон термодинамики
5. Термодинамические свойства воды и водяного пара
6. Циклы тепловых двигателей
7. Основы теплообмена
8. Виды теплообмена
9. Теплопроводность
10. Конвективный теплообмен
11. Теплоотдача при кипении жидкости и конденсации пара
12. Теплообмен излучением
13. Гидравлические и гидрологические основы гидроэнергетики
14. Гидростатика
15. Гидродинамика
16. Работа водного потока
17. Схемы концентрации напора
18. Котельные установки и топливо
19. Классификация паровых котлов и технологическая схема производства пара
20. Паровые котлы и их классификация
21. Технологическая схема производства пара на электростанции
22. Основные характеристики паровых котлов
23. Энергетическое топливо
24. Классификация и состав топлива
25. Технические характеристики топлива
26. Топливный тракт электростанций
27. Топливный тракт пылеугольных электростанций
28. Топливный тракт газомазутных электростанций
29. Продукты сгорания топлива
30. Состав и объем продуктов сгорания
31. Энтальпия продуктов сгорания
32. Эффективность использования топлива
33. Тепловой баланс котельного агрегата
34. Коэффициент полезного действия
35. Сжигание топлива и теплообмен в топках паровых котлов
36. Горелки
37. Пылеугольные топки
38. Газомазутные топки
39. Принципы работы паровых турбин
40. Теплообмен в топочной камере
41. Общие понятия и классификация паровых турбин

7.2. Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

1. Основные понятия и первый закон термодинамики
2. Термодинамические процессы. T, s - и h, s -диаграммы.
3. Круговые циклы
4. Второй закон термодинамики
5. Термодинамические свойства воды и водяного пара
6. Циклы тепловых двигателей
7. Основы теплообмена
8. Виды теплообмена

9.	Теплопроводность
10.	Конвективный теплообмен
11.	Теплоотдача при кипении жидкости и конденсации пара
12.	Теплообмен излучением
13.	Гидравлические и гидрологические основы гидроэнергетики
14.	Гидростатика
15.	Гидродинамика
16.	Работа водного потока
17.	Схемы концентрации напора
18.	Котельные установки и топливо
19.	Классификация паровых котлов и технологическая схема производства пара
20.	Паровые котлы и их классификация
21.	Технологическая схема производства пара на электростанции
22.	Основные характеристики паровых котлов
23.	Энергетическое топливо
24.	Классификация и состав топлива
25.	Технические характеристики топлива
26.	Топливный тракт электростанций
27.	Топливный тракт пылеугольных электростанций
28.	Топливный тракт газомазутных электростанций
29.	Продукты сгорания топлива
30.	Состав и объем продуктов сгорания
31.	Энтальпия продуктов сгорания
32.	Эффективность использования топлива
33.	Тепловой баланс котельного агрегата
34.	Коэффициент полезного действия
35.	Сжигание топлива и теплообмен в топках паровых котлов
36.	Горелки
37.	Пылеугольные топки
38.	Газомазутные топки
39.	Принципы работы паровых турбин
40.	Теплообмен в топочной камере
41.	Общие понятия и классификация паровых турбин

7.3. Тематика письменных работ

Предусмотрено выполнение 1 индивидуального задания для очно-заочной и заочной форм обучения.
Задание на проектирование выдается руководителем работы, оно содержит необходимые исходные данные, задание и график выполнения.
Задание может соответствовать теме научно-исследовательской работы, выполняемой студентом (на примере конкретного технического предложения) или стандартным.
Стандартным заданием является расчет основных параметров тепловой схемы энергетической установки.

7.4. Критерии оценивания

Оценивание знаний обучающихся выполняется путем суммирования количества баллов, полученных за текущее обучение, итоговый письменный контроль по дисциплине и научную (самостоятельную) работу. Все формы контроля тесно взаимосвязаны и организованы таким образом, чтобы стимулировать у обучающихся эффективную научную (самостоятельную) работу в течение семестра и обеспечить объективное оценивание их знаний, полученных на протяжении всего периода изучения дисциплины.

I СТРУКТУРА ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ

Оценивания знаний студентов и распределение баллов по соответствующим формам контроля осуществляется по следующим категориям.

1. Текущее оценивание обучающихся на занятиях

Текущий контроль систематичности и активности работы студентов над изучением дисциплины определяется как сумма баллов, полученных в результате оценивания соответствующих форм контроля, к которым относятся: присутствие на занятиях (с наличием конспекта лекций), оценивание уровня подготовленности к занятиям, оценка за выполнение индивидуального задания (расчетного или учебно-исследовательского) в соответствии с:
- работа на лекционных занятиях - 0-30 б.
- работа на практических занятиях - 0-30 б.
- ведение конспекта - 0-5 б.
- проведение промежуточных контрольных работ - 0-5 б.
- экзамен (письменная работа) - 0-30 б.

Примечание:
1) Количество баллов за каждый содержательный раздел делится на следующие категории:
а) лекции:
- посещение занятий - 50%;

- активность во время занятий - 50%.

б) практические занятия:

- посещение занятий - 50%;
- активность во время занятий - 50%.

2) Дополнительно предусмотрено получения дополнительных баллов за творческий подход студентом при изучении дисциплины – максимальное количество баллов – 10 (Баллы не учитываются при получении общего суммарного количества баллов по другим видам работ более чем 100). Под творческим подходом подразумевается научная работа по направлению дисциплины (участие в олимпиадах, конкурсах, написание научных статей, выполнение индивидуальных творческих проектов и т.д.).

Задачей текущего контроля является проверка понимания и усвоения учебного материала, умений самостоятельно прорабатывать учебный материал базового и углубленного уровней, способности осмыслить содержание темы или раздела дисциплины, приобретенных навыков выполнения расчетных заданий, умений публично и письменно представить результаты самостоятельной работы.
Текущий контроль уровня знаний осуществляется в течение семестра.
Объекты текущего контроля:
– систематичность и активность работы на занятиях;
– качество выполнения заданий для самостоятельной проработки (домашних заданий);
– качество выполнения контрольных заданий.
Формами осуществления текущего контроля являются:
– устные опросы на лекциях и практических занятиях по контрольным программным вопросам текущей и предыдущих тем;
– миниконтрольные работы, которые проводятся в начале занятия;
– экспресс-тестирование по ключевым аспектам тем курса, которое может осуществляться в начале, в процессе или в конце занятия;
– оценка уровня выполнения письменных домашних заданий;
– проверка практических навыков решения проблем (задач), приобретенных студентами в процессе изучения дисциплины;
– оценка степени активности студентов и качества их выступлений и комментариев при проведении дискуссий на занятиях.
Оценке текущего обучения подлежит:
- присутствие студента на лекции или в случае его отсутствия по уважительным причинам наличие полного конспекта по пропущенной теме.
- оценивания знаний студентов на занятиях (миниконтрольные, тестовый опрос, устный опрос) с обязательным выставлением оценки на занятиях. Оценка фиксируется в «Журнале ведения учета знаний студентов за семестр».
Миниконтрольные проводятся в начале занятия в течение 20 мин. (максимально), следующая часть занятия проводится в соответствии с планом рабочей программы.

2. Промежуточный письменный контроль

Предусматривается проведение двух промежуточных письменных контрольных работ (№1 и №2) в виде контрольной, перечень вопросов которых охватывает по 50% содержательных тем, определенных рабочей программой. Каждый промежуточный контроль оценивается и в «Журнале ведения учета знаний студентов за семестр» выставляется соответствующее количество баллов .
При выполнении промежуточных контрольных работ оценке подлежат теоретические знания и практические навыки, которые приобрели студенты после изучения определенного тематического раздела.
В состав заданий конкретной промежуточной контрольной работы, согласно специфики специальности, потока, группы, уровня усвоения программного материала студентами, а также в зависимости от степени подготовленности и активности группы, продемонстрированных на предыдущих занятиях, могут, в разном количестве и соотношении, включаться:
- теоретические вопросы нормативного или проблемного характера;
- тестовые задания;
- графоаналитические задачи;
- творческие задания;
- аналитико-расчетные задачи.
Порядок и время проведения промежуточных контрольных работ определяется преподавателем.
Пересдача промежуточных контрольных работ до конца экзаменационной сессии с целью повышения оценки не разрешается.

3. Индивидуальное расчетное или учебно-исследовательское задание

Элементом текущего оценивания знаний студентов является выполнение индивидуального расчетного или учебно-исследовательского задания, Условия для индивидуального задания определяются преподавателем, который ведет лекционные занятия.
Объектами контроля являются:
- характер результатов, полученных в процессе выполнения заданий для самостоятельной работы (самостоятельная обработка тем в целом или отдельных вопросов) и озвученных на занятиях;
- уровень подготовки и презентации рефератов, докладов, сообщений, эссе и др.;

- качество подготовки конспектов учебных или научных текстов;
- качество выполнения задач расчетного, научно-исследовательского или прикладного характера.
Основными формами осуществления контроля являются:
- оценка качества выполнения письменных заданий самостоятельной проработки темы в целом или отдельных вопросов, конспектирование учебных и научных текстов;
- оценивание содержания, качества докладов, сообщений, рефератов, эссе и т.п.; проверка уровня проработки индивидуальных заданий расчетного, научно-исследовательского или прикладного характера;
- проверка соблюдения графика выполнения заданий.

4. Научная работа

Студенты, которые принимали активное участие в работе студенческого научного общества, представляли свои научные работы на конференциях или конкурсах по дисциплине или смежным дисциплинам (если таковые имели место в течение текущего семестра), имеют право дополнительно получить определенное количество баллов к общей оценке итогового контроля успеваемости.

5. Итоговый контроль по дисциплине

Итоговый контроль знаний студентов в соответствии с учебным планом осуществляется в виде экзамена.
Задачей экзамена является проверка понимания студентом программного материала в целом, логики и взаимосвязей между отдельными разделами, способности творчески использовать накопленные знания.
Объектом итогового контроля знаний являются результаты выполнения письменных и устных (при необходимости) экзаменационных задач.
Обязательным условием итогового контроля является то, что в случае завершения дисциплины формой контроля “экзамен” – количество баллов, полученных по результатам сдачи письменной экзаменационной работы, должно быть больше «0». Сдача экзамена в виде автоматического выставления оценки за текущее обучение как стимул регулярного и ритмичного обучения – не допускается.
При оценке результатов экзамена следует руководствоваться следующими рекомендациями:
- «27-30 баллов» заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов изученной дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, «27-30 баллов» выставляется студенту, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании материалов изученной дисциплины, безупречно ответившему не только на вопросы билета, но и на дополнительные вопросы (при необходимости) в рамках основной программы дисциплины экзамена, правильно выполнившему практическое задание;
- «21-26 баллов» заслуживает студент, обнаруживший полное знание материала изученной дисциплины, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, «21-26 баллов» выставляется студенту, показавшему систематический характер знаний по дисциплине, ответившему на все вопросы билета правильно выполнившему практическое задание, но допустившему при этом непринципиальные ошибки;
- «15-20 баллов» заслуживает студент, обнаруживший знание материала изученной дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, «15-20 баллов» выставляется студентам, допустившим погрешность в ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практических заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо неправильно выполнившему практическое задание, но по указанию экзаменатора выполнившим другие практические задания из того же раздела дисциплины;
- «1-14 баллов» выставляется студенту обнаружившему серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, «1-14 баллов» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине, не ответившим на все вопросы билета и дополнительные вопросы, и неправильно выполнившим практическое задание. Неправильное выполнение только практического задания не является однозначной причиной для выставления «1-14 баллов».
«0 баллов» выставляется если студент:
- после начала экзамена отказался его сдавать;
- нарушил правила сдачи экзамена (списывал, подсказывал, обманом пытался получить более высокую оценку и т.д.).
В случае получения «0 баллов» при сдаче экзамена итоговое количество баллов за дисциплину не может превышать 59 баллов.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1. Рекомендуемая литература

Л3.1	Акладная, Г. С. Главные энергетические установки [Электронный ресурс]:методические рекомендации. - Москва: Московская государственная академия водного транспорта, 2015. - 33 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/46447.html

Л1.1	Щитов, С. В., Спиридончук, Н. В., Панова, Е. В., Колесникова, О. А. Теплоэнергетические установки. Теоретические и практические основы дисциплины [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Благовещенск: Дальневосточный государственный аграрный университет, 2015. - 266 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/55914.html
Л1.2	Боруш, О. В., Григорьева, О. К. Общая энергетика. Энергетические установки [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2017. - 96 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/91283.html
Л3.2	Мокеров, Л. Ф. Энергетические установки и электрооборудование судов [Электронный ресурс]:методические рекомендации по выполнению практических работ. - Москва: Московская государственная академия водного транспорта, 2019. - 93 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/97331.html
Л2.1	Кудинов, А. А., Зиганшина, С. К. Парогазовые установки тепловых электрических станций [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. - 220 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/111399.html
Л2.2	Баженова, О. Ю., Баженова, С. И., Зорин, Д. А., Козлова, И. В., Стенечкина, К. С. Тепловые агрегаты и установки [Электронный ресурс]:учебное пособие для обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 строительство. - Москва: МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2020. - 96 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/101839.html
Л2.3	Губарев, А. В. Паротеплогенерирующие установки промышленных предприятий [Электронный ресурс]:учебное пособие для вузов. - Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2013. - 240 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/28379.html
8.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства	
8.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	
8.4.1	ЭБС ДОННТУ
8.4.2	ЭБС IPR SMART
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
9.1	Аудитория 5.435 - Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : столы, стулья, доска аудиторные, технические средства обучения (комплект мультимедийного оборудования (ноутбук, мультимедийный проектор, экран)), комплект информационных учебно-наглядных пособий в соответствии с видом учебной деятельности; комплект переносного оборудования в соответствии с изучаемой тематикой
9.2	Аудитория 5.147 - Учебная аудитория (лаборатория) для проведения занятий лекционного и семинарского типа, лабораторных занятий, практической подготовки, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : столы, стулья, доска аудиторные, технические средства обучения (комплект мультимедийного оборудования (ноутбук, мультимедийный проектор, экран стационарный)), комплект информационных учебно-наглядных пособий в соответствии с видом учебной деятельности, оборудование (лабораторная установка для определения теплоемкости воздуха, лабораторная установка «Исследование физико-химической депрессии», лабораторная установка «Изучение процессов во влажном воздухе», лабораторная установка «Исследование политропного процесса», лабораторная установка «Испытание холодильной компрессорной машины», лабораторная установка «Определение энтальпии водяного пара», лабораторная установка «Изучение изохорного процесса», лабораторная установка по моделированию гидравлических и тепловых процессов, печь муфельная, печь трубчатая; комплект переносного оборудования в соответствии с изучаемой тематикой)
9.3	Аудитория 2.138 - Читальный зал Научно-технической библиотеки – помещение для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации : Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДонНТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPR SMART), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств.
9.4	Аудитория 4.005пт - Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : столы, стулья, доска аудиторные, технические средства обучения (комплект мультимедийного оборудования (ноутбук, мультимедийный проектор, экран)), комплект информационных учебно-наглядных пособий в соответствии с видом учебной деятельности; комплект переносного оборудования в соответствии с изучаемой тематикой

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 67DDD7B808F801BCE954ABD11F939A51
Владелец: КАРАКОЗОВ АРТУР АРКАДЬЕВИЧ

Действителен: с 15.05.2023 до 07.08.2024

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор

А. А. Каракозов

ФТД.01 Русский язык и культура речи (дополнительный курс)

рабочая программа дисциплины (модуля)

Кафедра: **Русский язык**

Направление подготовки: **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Направленность (профиль) / специализация: **Электроснабжение**

Уровень высшего образования: **Бакалавриат**

Форма обучения: **заочная**

Общая трудоемкость: **6 з.е.**

Составитель(и):

Мачай Т.А.

Донецк, 2024 г.

Рабочая программа дисциплины «Русский язык и культура речи (дополнительный курс)»

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) / специализация «Электроснабжение» для 2024 года приёма.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
Цель:	Цель дисциплины: формирование и развитие у будущего специалиста комплексной компетенции, представляющей собой совокупность знаний, умений, особенностей, необходимых в социально-культурной, профессиональной и других сферах человеческой деятельности в области русского языка.
Задачи:	
1.1	Формирование знаний в области устного и письменного делового общения на русском языке.
1.2	Приобретение умений и навыков практического применения теоретических положений для составления
1.3	аннотации и реферата.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
2.1	Дисциплина относится к факультативным дисциплинам (модулям) учебного плана.
2.2	**Связь с предшествующими дисциплинами (модулями):**
2.2.1	Базируется на знаниях, умениях и навыках, которые студент приобрел при освоении школьной программы
2.2.2	по русскому языку. Знания, умения и навыки, приобретенные при освоении данной дисциплины,
2.2.3	реализуются студентом при выполнении работ по общенаучным и общеинженерным дисциплинам, при
2.2.4	составлении рефератов по дисциплинам гуманитарного цикла.
2.2.5	История России
2.2.6	Философия
2.2.7	Русский язык и культура речи
2.3	**Дисциплины (модули), практики и ГИА, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.3.1	Философия

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
УК-4 : Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)
УК-4.1 : Осуществляет деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке РФ.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	основы системных знаний по всем уровням языка: фонетическому (орфоэпия, орфография),
3.1.2	грамматическому (морфология, синтаксис, словообразование, пунктуация), лексическому (выбор слова,
3.1.3	совместимость слов и т.д.), стилистическому (стили языка и речи).
3.2	**Уметь:**
3.2.1	логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь, определять стиль и тип
3.2.2	текста, выполнять стилистический анализ текстов, правильно использовать варианты норм русского
3.2.3	литературного языка в соответствии с языковыми средствами разных стилей; владеть методикой построения
3.2.4	разностилевого текста, публичного выступления; работать со словарями; соблюдать на практике правила
3.2.5	речевого этикета.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	основными навыками целесообразного коммуникативного поведения в различных учебно-научных и учебно
3.3.2	-деловых ситуациях; основами реферирования, аннотирования и редактирования научного текста;
3.3.3	алгоритмом подготовки текстовых документов профессиональной и управленческой сферы; основами
3.3.4	создания и редактирования текстов общественно-политического характера; навыками самостоятельного
3.3.5	овладения новыми знаниями с использованием современных образовательных технологий.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ВИДЫ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

4.1 Распределение часов, отведенных на изучение дисциплины по видам занятий и семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		4 (2.2)		Итого	
Недель	18 2/6		18 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	2	2	2	2	4	4
Практические	2	4	2	4	4	8
Контактная работа (консультации и контроль)	6	6	6	6	12	12
Итого ауд.	4	6	4	6	8	12
Контактная работа	10	12	10	12	20	24
Сам. работа	98	96	98	96	196	192
Итого	108	108	108	108	216	216

4.2. Виды контроля

зачёт 3,4 сем.

4.3. Наличие курсового проекта (работы)

Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература
		Раздел 1. Язык и речь. Культура речи.				
1.1	Лек	Язык, речь, общение. Культура речи как раздел лингвистики и как личностная характеристика человека. Понятие литературного языка. Русский язык как язык межнационального общения. Современная концепция культуры речи. Три компонента культуры речи: нормативный, этический и коммуникативный.	3	2	УК-4.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1
1.2	Пр	Современная концепция культуры речи. Три компонента культуры речи: нормативный, этический и коммуникативный. Упражнения: анализ типичных речевых ошибок.	3	4	УК-4.1	Л1.1 Л2.1 Л3.1
1.3	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к практическим занятиям. Выполнение лексико-грамматических упражнений по теме: Язык и речь.	3	10	УК-4.1	Л1.1 Л2.1 Л3.1
		Раздел 2. Общие понятия и категории стилистики.				
2.1	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к практическим занятиям. Выполнение лексико-грамматических упражнений по теме: Язык и речь. Выполнение лексико-грамматических упражнений по теме: Общие понятия и категории стилистики.	3	10	УК-4.1	Л1.1 Л2.1 Л3.1
		Раздел 3. Понятие языковой нормы.				
3.1	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к практическим занятиям. Выполнение лексико-грамматических упражнений по теме: Понятие языковой нормы	3	10	УК-4.1	Л1.1 Л2.1 Л3.1
		Раздел 4. Лексические нормы русского литературного языка.				
4.1	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к практическим занятиям. Выполнение лексико-грамматических упражнений по теме: Лексические нормы русского литературного языка.	3	10	УК-4.1	Л1.1 Л2.1 Л3.1
		Раздел 5. Морфологические нормы русского литературного языка.				
5.1	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к практическим занятиям. Выполнение лексико-грамматических упражнений по теме: Морфологические нормы русского литературного языка языка.	3	20	УК-4.1	Л1.1 Л2.1 Л3.1

		Раздел 6. Синтаксические нормы русского литературного языка.				
6.1	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к практическим занятиям. Выполнение лексико-грамматических упражнений по теме: Синтаксические нормы русского литературного языка.	3	10	УК-4.1	Л1.1 Л2.1 Л3.1
		Раздел 7. Научный стиль.				
7.1	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к практическим занятиям. Выполнение лексико-грамматических упражнений по теме: Научный стиль.	3	16	УК-4.1	Л1.1 Л2.1 Л3.1
		Раздел 8. Термины и терминосистемы. Научная терминология.				
8.1	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к практическим занятиям. Выполнение лексико-грамматических упражнений по теме: Функционирование терминов в русском языке. Термины и терминосистемы.	3	10	УК-4.1	Л1.1 Л2.1 Л3.1
		Раздел 9. Проведение консультации.				
9.1	КРКК	Консультация по темам дисциплины.	3	4	УК-4.1	Л1.1 Л2.1 Л3.1
		Раздел 10. Проведение зачета.				
10.1	КРКК	Выполнение зачетной контрольной работы	3	2	УК-4.1	Л1.1 Л2.1 Л3.1
		Раздел 11. Научный текст.				
11.1	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к практическим занятиям. Выполнение лексико-грамматических упражнений по теме: Научный текст	4	10	УК-4.1	Л1.1 Л2.1 Л3.1
		Раздел 12. Виды компрессии научных текстов.				
12.1	Пр	Анализ и составление аннотации к научной статье. Анализ ошибок, допущенных при составлении аннотации.	4	2	УК-4.1	Л1.1 Л2.1 Л3.1
12.2	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к практическим занятиям. Выполнение лексико-грамматических упражнений по теме: Виды компрессии научных текстов.	4	10	УК-4.1	Л1.1 Л2.1 Л3.1
		Раздел 13. Речь и общение. Виды общения.				
13.1	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к практическим занятиям. Выполнение лексико-грамматических упражнений по теме: Речь и общение. Виды общения.	4	10	УК-4.1	Л1.1 Л2.1 Л3.1
		Раздел 14. Реферирование. Виды рефератов: индикативный реферат, информативный реферат, реферат-обзор.				
14.1	Лек	Реферирование. Виды рефератов: индикативный реферат, информативный реферат, реферат-обзор.	4	2	УК-4.1	Л1.1 Л2.1 Л3.1
14.2	Пр	Анализ образца информативного реферата на материале статьи по специальности. Составление информативного реферата на материале научной статьи. Цитирование. Составление списка литературы.	4	2	УК-4.1	Л1.1 Л2.1 Л3.1
14.3	Ср	Реферирование. Виды рефератов: индикативный реферат, информативный реферат, реферат-обзор.	4	16	УК-4.1	Л1.1 Л2.1 Л3.1
		Раздел 15. Речевая культура личности.				
15.1	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к практическим занятиям. Выполнение лексико-грамматических упражнений по теме: Речевая культура личности.	4	10	УК-4.1	Л1.1 Л2.1 Л3.1
		Раздел 16. Публицистический стиль.				
16.1	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к практическим занятиям. Выполнение лексико-грамматических упражнений по теме: Публицистический стиль	4	10	УК-4.1	Л1.1 Л2.1 Л3.1
		Раздел 17. Устное публичное выступление.				
17.1	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к практическим занятиям. Выполнение лексико-грамматических упражнений по теме: Устное публичное выступление.	4	20	УК-4.1	Л1.1 Л2.1 Л3.1
		Раздел 18. Этикет в сфере научно-профессиональной коммуникации.				

18.1	Ср	Изучение лекционного материала, подготовка к практическим занятиям. Выполнение лексико-грамматических упражнений по теме: Этикет в сфере научно-профессиональной коммуникации.	4	10	УК-4.1	Л1.1 Л2.1 Л3.1
		Раздел 19. Проведение консультации				
19.1	КРКК	Консультация по темам дисциплины.	4	4	УК-4.1	Л1.1 Л2.1 Л3.1
		Раздел 20. Проведение зачета				
20.1	КРКК	Выполнение зачетной контрольной работы.	4	2	УК-4.1	Л1.1 Л2.1 Л3.1

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются следующие образовательные технологии:

6.1	Лекция	Является основным видом учебных занятий, составляет основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий: дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины; стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.
6.2	Практическое занятие	Вид учебного занятия, на котором преподаватель организует детальное рассмотрение студентами отдельных теоретических положений учебной дисциплины и формирует умение их практического применения путем индивидуального решения студентом поставленных задач или выполнения сформулированных заданий.
6.3	Консультация	Является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов). Консультация проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и может носить как индивидуальный, так и групповой характер.
6.4	Самостоятельная работа обучающихся	Направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

7.1. Контрольные вопросы для проведения текущего контроля успеваемости

Раздел 1. Язык и речь. Культура речи.
1. Что такое язык? Каковы формы существования современного языка?
2. Какова характеристика литературного языка?
3. Что такое речь?Каковы функции речи?
4. Что такое культура речи? Какие аспекты и показатели культуры речи выделяют?
Раздел 2. Виды компрессии научных текстов.
1.Какие принято различать виды планов?
2.Чем отличается аннотация к книге и аннотация к научной статье?
3.Что представляет собой аннотация к научной статье?
4. Какова структура курсовой работы (курсового проекта)?
Раздел 3. Реферирование.
1.Какие виды рефератов приято различать в университетском научном общении?
2. Частью какой научной работы является индикативный реферат?
3. Что представляет собой композиция информативного реферата?
4. Где используют такой жанр, ка реферат-обзор?

7.2. Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Смысловой модуль 1 "Практическая стилистика"
Задание 1. Подготовьте устное сообщение на тему: «Общая характеристика понятия «язык»: определение, функции, особенности».
Задание 2. Подготовьте устное сообщение на тему: «Особенности употребления простых и сложных предложений».
Задание 3. Подготовьте устное сообщение на тему: «Стилистические особенности употребления заимствованных слов в русском языке».
Задание 4. Подготовьте устное сообщение на тему: «Нормы произношения и ударения».
Задание 5. Подготовьте устное сообщение на тему: «Лексические нормы современного русского языка».
Задание 6. Подготовьте устное высказывание по теме: «Морфологические нормы. Употребление вариативных форм имен прилагательных».
Задание 7. Подготовьте устное сообщение по теме: «Лексическая сочетаемость».
Задание 8. Подготовьте устное высказывание по теме: «Морфологические нормы. Употребление вариантных форм имен существительных».
Задание 9. Подготовьте устное сообщение по теме: «Стилистические функции имен числительных».

Задание 10. Подготовьте устное сообщение по теме: «Стилистическое использование глагольных форм».

Смысловой модуль 2 "Культура профессионального общения".
Задание 1. Прочитайте текст "Защита данных на флешке", объясните к какому функционально-смысловому типу речи (описание, повествование, рассуждение) он относится, проанализировав его лексико-грамматические особенности.
Задание 2. Прочитайте текст "Роль интернета в современной жизни", объясните к какому функционально-смысловому типу речи (описание, повествование, рассуждение) он относится, проанализировав его лексико-грамматические особенности.
Задание 3. Прочитайте текст "Информационная безопасность и защита информации в современном обществе", объясните к какому функционально-смысловому типу речи (описание, повествование, рассуждение) он относится, проанализировав его лексико-грамматические особенности.
Задание 4. Прочитайте текст "Механическая работа", объясните к какому функционально-смысловому типу речи (описание, повествование, рассуждение) он относится, проанализировав его лексико-грамматические особенности.
Задание 5. Прочитайте текст "Трение", объясните к какому функционально-смысловому типу речи (описание, повествование, рассуждение) он относится, проанализировав его лексико-грамматические особенности.
Задание 6. Прочитайте текст "Адронный коллайдер", объясните к какому функционально-смысловому типу речи (описание, повествование, рассуждение) он относится, проанализировав его лексико-грамматические особенности.
Задание 7. Прочитайте текст "История сайта «ВКОНТАКТЕ»", объясните к какому функционально-смысловому типу
речи (описание, повествование, рассуждение) он относится, проанализировав его лексико-грамматические особенности.
Задание 8. Прочитайте текст "Основные характеристики звука", объясните к какому функционально-смысловому типу речи (описание, повествование, рассуждение) он относится, проанализировав его лексико-грамматические особенности.
Задание 9. Прочитайте текст "Лингвистическая музыка ", объясните к какому функционально-смысловому типу речи
(описание, повествование, рассуждение) он относится, проанализировав его лексико-грамматические особенности.
Задание 10. Прочитайте текст "Рефракция света ", объясните к какому функционально-смысловому типу речи (описание, повествование, рассуждение) он относится, проанализировав его лексико-грамматические особенности.

7.3. Тематика письменных работ

Смысловой модуль 1 "Практическая стилистика"
Задание 1. Укажите случаи неправильного употребления форм числа имен существительных. Исправьте предложения. Объясните свой выбор.
1. Доставка и продажа елки будет организована на рынках.
2. На базе имеются костюма шерстяного трикотажного шесть штук.
3. Расширяется стекольный завод, открывший цех по производству бутылки.
4. Доставляемая на строительство панель в значительном количестве оказалась бракованной.
5. Индивидуальная доставка книги по заказам уже налажена.
Задание 2. Исправьте ошибки в употреблении прилагательных. Запишите правильный вариант и объясните его.
1. Нет ничего более худшего, чем непрофессионализм.
2. Горнодобывающая промышленность является одной из самых важнейших отраслей народного хозяйства.
3. Следует тщательно изучить опыт бригад, получивших самый наивысший в этом году урожай овощей.
Задание 3. Укажите ошибки в употреблении форм числительных. Объясните свой выбор.
Бухгалтерия обслуживает тридцать детских садов и двадцать два яслей. В цехе работают пятеро работниц. Комиссия побеседовала с тысяча двести пятью жителями города. Двадцать двое суток мы провели в море. Из девяти членов комитета трое женщин.
Задание 4. Укажите случаи неправильного употребления форм числа имен существительных. Объясните свой выбор. Исправьте предложения.
1. Все офицеры подразделения имеют диплом инженеров или техников.
2. Лабораторией выработаны оригинальные способы осаждения дымов, выбрасываемых электростанциями и предприятиями.
3. Ракетная техника стала одним из самых могущественных оружий современности.
4. Известно, что стоимость ремонтов тракторов в два раза превышает начальную цену.
5. Конструкторы решают задачу поднятия значений температур и давлений рабочего тела агрегатов.
Задание 5. Укажите нужную форму местоимения и обоснуйте свой выбор.
1. У (него, его) нет ни минуты свободного времени. 2. Благодаря (ней, ей) мы смогли пойти на экскурсию. 3. Мой брат моложе (нее, ее). 4. Мы находились напротив (него,его). 5. Мальчик позвал нас к себе, к нему). 6. (Их, ихние) книги я не брал.
Задание 6. Укажите случаи неправильного или стилистически не оправданного употребления глаголов несовершенного и совершенного вида. Отредактируйте предложения.
1. Мало только предвидеть ошибки, нужно их исправить.
2. При приеме на работу мало лишь знакомиться с анкетными данными, нужно побеседовать с работником, считаться с его пожеланиями.
3. Работники сферы обслуживания обязались улучшить работу с населением.
Задание 7. Замените цифровую запись числительных словами.
1. Самые быстрые бегуны развивают скорость от 36 до 43 километров в час. 2. Газеты сообщили, что за

истекший год было собрано более 580 тысяч тонн зерна. 3. Более 2500 человек обратились с просьбой улучшить жилищные условия. 4. Прибыл поезд с 287 экскурсантами. 5. Длина окружности равна 422 см.
Задание 8. Раскройте скобки, выберите подходящий вариант.
1. После ремонта красиво выглядит (концертный зал – концертная зала). 2.Больному рекомендовано поехать в (санаторий – санаторию). 3. Фруктовый сад занимает больше тридцати (гектар – гектаров). 4. В магазин поступила партия (апельсин–апельсинов) и (мандарин–мандаринов). 5. Беседы по вопросам культуры проводят опытные (ле́кторы – лектора́) 6. Заводу требуются (инжене́ры – инженера́) разных специальностей. 7.
Когда-то здесь произошла железнодорожная катастрофа: сошел с (рельс – рельсов). 8. Водить автобус по горным дорогам.
Задание 9. Найдите ошибки в употреблении предлогов. Исправьте предложения. Объясните свой выбор.
1. В школе делается многое по художественному воспитанию детей.
2. Нельзя допускать простоя машин по организационным неполадкам.
3. Озимых посеяно больше против яровой пшеницы.
Задание 10. Замените деепричастные обороты придаточными предложениями. Обратите внимание на союзы, которые при этом используются.
1. Набрав в лесу много грибов, мы только тогда отправились домой. 2. Неожиданно заболев, студент не пришел на занятия. 3. Подъезжая к деревне, мы заметили начавшийся в одном доме пожар. 4. Вы сможете отдохнуть, только полностью закончив свою работу. 5. Очень уважая своего друга, я все же не могу выполнить его просьбу. 6. Видя себя полностью окруженными, дети, игравшие в разбойников, сдались. 7. Каждый раз, перечитывая написанную мною статью, я вспоминал свое участие на конференции.
Задание 11. Объясните ошибки в употреблении союзов и союзных слов.
1. Если по обычным формулам гидродинамики рассчитать, какое сопротивление оказывается водой телу дельфина, что может плыть со скоростью торпедного катера, тогда получится внушительная цифра. 2. Доказательство, что сборная сумеет качественно улучшить свою игру, не состоялись. 3. Картины и книги, где рассказывается о подвигах солдат во Второй мировой войне, пользуются интересом у молодежи.
Задание 12. Раскройте скобки, выберите нужную форму. Свой выбор объясните.
1.Победители конкурсов будут удостоены (звания, званиям). 2. Хочется предупредить (от ошибок, об ошибках).
3.Руководство (производственной практикой, производственной практики) осуществляется доцентами и старшими преподавателями. 4. Отдел службы (языку, языка) стал в газете постоянным. 5. (Что, о чем?) вы читали готовясь к экзамену.
Задание 13. Раскройте скобки, выберите нужную форму. Дайте стилистическую характеристику возможных вариантов.
1. Окончательный результат (тождествен/тождественен) предварительным расчетам.
2. Юноша весьма (легкомыслен /легкомысленен).
3. Строй бойцов молчаливо (торжествен/торжественен).
4.Каждый гражданин (ответствен/ответственен) за соблюдение конституционных норм.
Задание 14. Замените придаточные предложения синонимичными (параллельными) конструкциями.
1. Люди, собравшиеся в зале, ждали начала лекции. 2. Гости направились в комнаты, отведённые специально для них.
3. Солнце, только что взошедшее, ещё не согрело землю. 4. Прочитайте новые стихи молодого поэта, опубликованные в последнем номере ежемесячного журнала. 5. В домах, построенных на соседней улице, живут уже жильцы. 6. События, описанные в этом рассказе, произошли в действительности. 7. Туристы, вернувшиеся из похода, немного устали.
Задание 15. Объясните случаи неправильного употребления причастий. Отредактируйте предложения.
1. Граждане, не застроящие полученные участки в течение трех лет, лишаются права на их владение.
2. Работники завода, приедущие отдыхать в этот живописный уголок, найдут все условия для настоящего отдыха.
3. Лицам, приобревшим путевки и не приехавшим в срок, путевки продляться не будут.
Задание 16. Раскройте скобки, выберите нужную форму. Дайте стилистическую характеристику возможных вариантов.
1. Ученый (известен/ известный) своими работами по физики твердого тела.
2. Учитель был (добр/добрый) к ученикам.
3. Работа (несвободна/несвободная) от некоторых неточностей.
4. Просчеты (очевидны/очевидные) даже для неспециалиста.
Задание 17. Найдите ошибки в употреблении союзов. Исправьте предложения. Объясните свой выбор.
1. Поскольку провод и трубы должны быть заложены до начала отделочных работ, поэтому отсутствие этих материалов задерживает строительство.
2. Известно благоприятное действие этого лекарства при лечении гриппа, а также профилактического средства.
3.Оплата труда зависит не только от количества, но и качества продукции.
Задание 18. Укажите случаи неправильного или стилистически неоправданного употребления предлогов. Исправьте предложения.
1.Лекции были прочитаны на предприятиях, учреждениях и школах. 2. Ему было присвоено звание мастера спорта по классической и вольной борьбе. 3. Строительство велось как по левому, так и правому берегу реки.
Задание 19. Объясните случаи неправильного употребления причастий и деепричастий. Отредактируйте предложения.
1. Среди молодежи можно найти немало юношей и девушек, пожелавших бы принять участие в этом конкурсе.
2. Прождя два часа и так и не надеясь больше на появление судей, участники этих могшими бы быть интересными соревнований разошлись по домам.
3. Лидировав на протяжении всего сезона, группа все же уступила первенство..

Задание 20. Приводимые ниже попарно предложения соедините в одно, используя для этого различные синтаксические конструкции.
1. Максим Горький создал замечательные произведения художественной литературы. Писатель оказал огромное влияние на развитие советской литературы. 2. Молодой изобретатель внес ряд ценных рационализаторских предложений. Он способствовал реконструкции завода. 3. Редактор во многих местах исправил текст рукописи. Он оказал большую помощь начинающему автору в улучшении стиля рассказа.

Смысловой модуль 2 "Культура профессионального общения"
Задание 1. Прочитайте текст "Защита данных на флешке". Составьте: 1) вопросный план 2) номинативный план; 3) тезисный план.
Задание 2. К данному тексту составьте аннотацию и информативный реферат .
Задание 3. Прочитайте текст"Роль интернета в современной жизни". Составьте: 1) вопросный план; 2) номинативный
план; 3) тезисный план.
Задание 4. К данному тексту составьте аннотацию и информативный реферат .
Задание 5. Прочитайте текст"Информационная безопасность и защита информации в современном обществе". Составьте: 1) вопросный план; 2) номинативный план; 3) тезисный план.
Задание 6. К данному тексту составьте аннотацию и информативный реферат .
Задание 7. Прочитайте текст"Механическая работа". Составьте: 1) вопросный план; 2) номинативный план; 3) тезисный план.
Задание 8. К данному тексту составьте аннотацию и информативный реферат .
Задание 9. Прочитайте текст "Трение". Составьте: 1) вопросный план; 2) номинативный план; 3) тезисный план.
Задание 10. К данному тексту составьте аннотацию и информативный реферат .
Задание 11. Прочитайте текст "История сайта «ВКОНТАКТЕ»". Составьте: 1) вопросный план; 2) номинативный план; 3) тезисный план.
Задание 12. К данному тексту составьте аннотацию и информативный реферат .
Задание 13. Прочитайте текст "Основные характеристики звука". Составьте: 1) вопросный план; 2) номинативный план; 3) тезисный план.
Задание 14. К данному тексту составьте аннотацию и информативный реферат .
Задание 15. Прочитайте текст "Лингвистическая музыка". Составьте: 1) вопросный план; 2) номинативный план; 3) тезисный план.
Задание 16. К данному тексту составьте аннотацию и информативный реферат.
Задание 17. Прочитайте текст "Рефракция света". Составьте: 1) вопросный план; 2) номинативный план; 3) тезисный план.
Задание 18. К данному тексту составьте аннотацию и информативный реферат.
Задание 19. Прочитайте текст " Адронный коллайдер". Составьте: 1) вопросный план; 2) номинативный план; 3) тезисный план.
Задание 20. К данному тексту составьте аннотацию и информативный реферат.

7.4. Критерии оценивания

Зачет
Текущий контроль знаний обучающегося осуществляется по результатам выполнения заданий и текущих опросов на лекциях.
Защита заданий проводится в виде письменных ответов на предложенные 5 заданий . Выполнение всех заданий, предусмотренных рабочей программой дисциплины, является обязательным.
Необходимое условие для допуска к зачету: выполнение аудиторных и домашних заданий к практическим занятиям, предоставление конспектов лекций , предусмотренных рабочей программой дисциплины.
По результатам зачета обучающемуся выставляются следующие оценки:
«Зачтено» - обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос; все предусмотренные программой обучения задания выполнены, качество их выполнения удовлетворительное;
«Не зачтено» - обучающийся не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы; выполнены не все предусмотренные программой обучения задания, либо качество их выполнения неудовлетворительное.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1. Рекомендуемая литература

Л1.1	Брадецкая, И. Г., Соловьева, Н. Ю. Русский язык и культура речи [Электронный ресурс]:курс лекций. - Москва: Российский государственный университет правосудия, 2022. - 156 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/122912.html
Л2.1	Мистюк, Т. Л. Русский язык и культура речи: лексико-семантический аспект. Теория [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2022. - 76 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/126525.html

Л1.2	Свиренко, Ж. С., Ковалёва, Н. А., Гапонова, Т. Н. Русский язык и культура речи: орфография [Электронный ресурс]:практикум для самостоятельной работы. - Макеевка: Донбасская национальная академия строительства и архитектуры, ЭБС АСВ, 2022. - 106 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/132646.html
Л3.1	Онацкая Н. Г., Салехова С. В., Шевченко Л. Н. Русский язык и культура речи. Модуль 1: Практическая стилистика [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:учебно-методическое пособие для самостоятельной работы студентов всех форм обучения. - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2021. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/21/cd10330.pdf
8.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства	
8.3.1	"OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0, Grub loader for ALT Linux -
8.3.2	лицензия GNU LGPL v3, Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular ObjectOriented Dynamic
8.3.3	Learning Environment) - лицензия GNU GPL"
8.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	
8.4.1	ЭБС ДОННТУ
8.4.2	ЭБС IPR SMART
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
9.1	Аудитория 11.205 - Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : комплект переносного мультимедийного оборудования (ноутбук, мультимедийный проектор), доска аудиторная, парты 3-х местные, стол аудиторный, стул аудиторный