

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор

А.А. Каракозов

03 20 23 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.11 Распределительные электрические сети
(код и наименование дисциплины согласно учебному плану)

Направление подготовки: 13.03.02 - Электроэнергетика и электротехника
(код и наименование направления / специальности)

Направленность (профиль): Электроэнергетические системы и сети
(наименование профиля / магистерской программы / специализации)

Программа: бакалавриат
(бакалавриат, магистратура, специалитет)

Форма обучения: очная, заочная, очно-заочная
(очная, заочная, очно-заочная)

Форма обучения	Очная	Очно-заочная	Заочная
Семестр	6	6	7
Общая трудоёмкость в з.е./часах	4/144	4/144	4/144
Контактная работа (час.), в том числе	55	22	12
лекции (час.)	34	10	4
лабораторные работы (час.)	17	6	2
практические (семинарские) занятия (час.)	-	-	-
Самостоятельная работа (час.), в том числе	35	86	114
курсовой проект (работа) (семестр/час.)	-	-	-
Контроль (экзамен, час./зачёт)	Экзамен (54)	Экзамен (36)	Экзамен (18)

Донецк, 2023 г.

Рабочая программа дисциплины «Распределительные электрические сети» составлена в соответствии с учебными планами по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» (направленность (профиль) «Электроэнергетические системы и сети») для 2023 года приёма по очной, заочной и очно-заочной формам обучения.

Составитель:

доцент кафедры

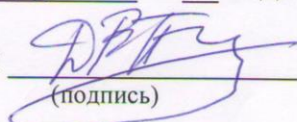
«Электрические системы», к.т.н. _____ Булгаков А.А.


(подпись)

Рабочая программа **рассмотрена и принята** на заседании кафедры «Электрические системы».

Протокол от «07» 03 2023 года № 8

Заведующий кафедрой _____ Полковниченко Д.В.
(подпись) (Ф.И.О.)


(подпись)

Рабочая программа **одобрена учебно-методической комиссией** ГОУВПО «ДОННТУ» по направлению подготовки 13.03.02 – «Электроэнергетика и электротехника».

Протокол от «23» 03 2023 года № 3

Председатель _____ Ткаченко С.Н.
(подпись) (Ф.И.О.)


(подпись)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры «Электрические системы».

Протокол от «____» _____ 20__ года № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры «Электрические системы».

Протокол от «____» _____ 20__ года № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры «Электрические системы».

Протокол от «____» _____ 20__ года № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)

1 ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина рассматривает вопросы структуры, конструкции, проектирования распределительных электрических сетей, а также расчетов электрических нагрузок в распределительных электрических сетях.

Цель дисциплины: формирование у обучающихся базовых знаний об элементах распределительных электрических сетей, основах проектирования распределительных электрических сетей, типах потребителей и графиках электрической нагрузки, расчетах электрических нагрузок и основных нормативных документах в этой области.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- структуру и основные элементы распределительных электрических сетей;
- типы потребителей, их особенности, основные характеристики графиков электрической нагрузки;
- принципы и методы расчета электрических нагрузок;
- основные нормативные документы, регламентирующие расчеты электрических нагрузок;

уметь:

- охарактеризовать основные элементы распределительной электрической сети;
- выполнять выбор и проверку кабелей для распределительных электрических сетей;
- характеризовать графики бытовой и промышленной электрической нагрузки;
- определять числовые характеристики индивидуальных и групповых графиков электрических нагрузок;
- выполнять расчеты электрических нагрузок для групп потребителей в соответствии с действующими нормативными документами;

владеть:

- навыками практического расчета электрических нагрузок в распределительных электрических сетях;
- навыками чтения и анализа схем распределительных электрических сетей.

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования следующих компетенций:

- способность участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности (ПК-3);
- способность определять параметры оборудования, рассчитывать режимы работы и участвовать в ведении режимов объектов профессиональной деятельности (ПК-5);
- готовность определять и обеспечивать эффективные режимы технологического процесса по заданной методике (ПК-6).

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

Базируется на знаниях и умениях, которые обучающийся приобрел при освоении предшествующих дисциплин, соответствующих плану подготовки бакалавров по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»: «Высшая математика», «Введение в специальность», «Теоретические основы электротехники».

Знания и умения, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются обучающимся при выполнении научно-исследовательской работы и прохождении государственной итоговой аттестации.

3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Распределение учебных часов по темам дисциплины и видам занятий

№ те мы	Наименование тем (содержательных модулей)	Количество часов (очная/очно-заочная/заочная форма)				
		Всего	В том числе			
			Лекции	Практ.	Лабор.	СРС
1	Введение. Задачи курса	6	4/2/0	0	0	2/4/6
2	Элементы распределительных электрических сетей	20/24/28	6/2/2	0	4/2/2	10/20/24
3	Потребители в распределительной электрической сети. Графики нагрузки	20/24/28	10/2/0	0	4/2/0	6/20/28
4	Расчет электрических нагрузок	20/24/30	8/2/2	0	4/2/0	8/20/28
5	Основы проектирования распределительных электрических сетей	20/24/28	6/2/0	0	5/0/0	9/22/28
Контактная работа (дополнительная)		4/6/6				
Курсовая работа (проект)		-				
Итого по видам занятий		90/108/126	34/10/4	0	17/6/2	35/86/114
Контроль		54/36/18				
ИТОГО		144				

Формирование компетенций в результате освоения тем дисциплины

Компетенции	Темы дисциплины, нацеленные на выработку компетенции
ПК-3	Темы 1-5
ПК-5	Темы 1-5
ПК-6	Темы 2-5

3.2 Лекции

Тема 1. Введение. Задачи курса.

Содержание темы 1: Введение. Задачи курса. Термины и определения.

Классификация.

Литература к теме 1: [\[1, 2, 3, 4\]](#).

Тема 2. Элементы распределительных электрических сетей.

Содержание темы 2: Кабельные и воздушные линии электропередачи, трансформаторы, коммутационные аппараты. Типы кабелей, виды изоляции, их конструкция, СИП, трансформаторы (сухие и маслянные). Источники питания. Перспективные напряжения для распределительных сетей. Нормативные документы.

Литература к теме 2: [\[1, 4\]](#).

Тема 3. Потребители в распределительной электрической сети. Графики нагрузки.

Содержание темы 3: Типы потребителей, типовые графики нагрузки, числовые характеристики графиков нагрузки: максимум, минимум, коэффициенты включения, коэффициент максимума.

Литература к теме 3: [\[1, 2, 4\]](#).

Тема 4. Расчет электрических нагрузок.

Содержание темы 4: Задача расчета электрических нагрузок, принципы расчета электрических нагрузок: по допустимому току, по температуре, методы расчета электрических нагрузок, стандарты в области расчета электрических нагрузок.

Литература к теме 4: [\[1, 2, 3\]](#).

Тема 5. Основы проектирования распределительных электрических сетей.

Содержание темы 5: Выбор проводников, режимы работы нейтрали распределительной сети, графическое изображение элементов распределительной сети на принципиальных схемах.

Литература к теме 5: [\[1, 2, 3\]](#).

3.3 Практические занятия

Практические занятия по дисциплине учебным планом не предусмотрены.

3.4 Лабораторные работы

№ п/п	Тема работы	Объем, час. очная/очно- заочная/заочная форма	Литера- тура
1	Элементы распределительных электрических сетей. Кабели	4/2/2	[14]
2	Расчет и анализ электрической нагрузки группы промышленных электроприемников	4/2/0	[14]
3	Числовые характеристики электрической нагрузки	4/2/0	[14]
4	Расчет и анализ режима распределительной электриче- ской сети	5/0/0	[14]
ИТОГО		17/6/2	

3.5 Самостоятельная работа

№ п/п	Виды самостоятельной работы	Объем, час. очн/заочн
1	Изучение лекционного материала	20/48/92
2	Подготовка к практическим занятиям	—
3	Подготовка к лабораторным работам	15/20/4
4	Выполнение курсового проекта	—
5	Выполнение курсовой работы	—
6	Выполнение индивидуального задания	0/18/18
ИТОГО		35/86/114

3.6 Курсовой проект (работа), индивидуальное задание

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

Для обучающихся очно-заочной и заочной форм обучения предусмотрено выполнение контрольной работы по форме **индивидуального задания**. Последнее состоит из трех задач (заданий)[15].

Тематика индивидуального задания связана с расчетом и выбором сечения силовых кабелей распределительных электрических сетей, расчетом электрической нагрузки для заданной группы электроприемников, определением числовых характеристик случайного графика электрической нагрузки [15].

Цель – закрепление теоретического материала дисциплины и получение практических навыков решения задач в области проектирования распределительных электрических сетей.

В результате выполнения работы обучающийся должен:

- владеть методикой расчета электрической нагрузки для группы промышленных потребителей;
- уметь пользоваться нормативной и справочной литературой;
- владеть навыками определения числовых характеристик графика электрической нагрузки.

Индивидуальное задание оформляется на листах формата А4. Рекомендуемый объем пояснительной записки по индивидуальному заданию 8-16 страниц формата А4.

4 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

4.1 Критерии и шкалы для интегрированной оценки уровня сформированности компетенций

Составляющая компетенции – полнота знаний

- нулевой уровень: неверные, не аргументированные, с множеством грубых ошибок ответы на вопросы. Уровень знаний ниже минимальных требований;
- минимальный уровень: даны не полные, неточные и неаргументированные ответы на вопросы. Допущено много грубых ошибок. Уровень знаний ниже минимальных требований;
- пороговый уровень: даны недостаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Плохо знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено много негрубых ошибок;
- средний уровень: даны достаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. В целом знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;
- продвинутый уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;
- высокий уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько неточностей.

Составляющая компетенции – умения

- нулевой уровень: полное отсутствие понимания сути методики решения задачи, допущено множество грубейших ошибок / задания не выполнены вообще;
- минимальный уровень: слабое понимание сути методики решения задачи, допущены грубые ошибки. Решения не обоснованы. Не умеет использовать нормативно-техническую литературу;

- пороговый уровень: достаточное понимание сути методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую литературу. Слабо ориентируется в специальной научной литературе;

- средний уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу;

- продвинутый уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены неточности. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу;

- высокий уровень: понимает суть методики решения задачи. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, передовой производственный опыт.

Составляющая компетенции – владение навыками

- нулевой уровень: не демонстрирует владение навыками выполнения профессиональных задач. Не может выполнить задания;

- минимальный уровень: не демонстрирует владение навыками выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;

- пороговый уровень: владеет навыками выполнения профессиональных задач на пороговом уровне. Задания выполняет медленно и некачественно;

- средний уровень: владеет навыками выполнения профессиональных задач. Задания выполняет на среднем уровне по скорости и качеству;

- продвинутый уровень: владеет уверенными навыками выполнения профессиональных задач. Быстро и качественно выполняет задания, иногда допуская незначительные погрешности;

- высокий уровень: владеет уверенными навыками выполнения профессиональных задач. Быстро и качественно выполняет задания, при необходимости демонстрируя творческий подход.

Обобщенная оценка сформированности компетенций

- нулевой уровень: на нулевом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;

- минимальный уровень: на минимальном уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;

- пороговый уровень: на пороговом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;

- средний уровень: на среднем уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;

- продвинутый уровень: на продвинутом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на высоком уровне;

- высокий уровень: на высоком уровне сформированы все составляющие компетенций.

4.2 Вопросы к экзамену и пример экзаменационного билета

Вопросы к экзамену:

1. Термины и определения: электрическая система, электрическая сеть, распределительная электрическая сеть.
2. Классификация электрических систем.
3. Конструкция силовых кабельных линий.
4. Виды изоляции силовых кабелей.
5. Маркировка силовых кабелей.
6. Масляные и сухие трансформаторы, их преимущества и недостатки.
7. Преимущества использования СИП.
8. Нормативные документы на силовые кабели.
9. Типы потребителей в распределительных сетях.
10. Типовые графики нагрузки.
11. Числовые характеристики графиков нагрузки.
12. Задача расчета электрических нагрузок.
13. Принципы расчета электрических нагрузок.
14. Методы расчета электрических нагрузок.
15. Стандарты в области расчета электрических нагрузок.
16. Выбор проводников.
17. Режимы работы нейтрали распределительной сети.
18. Графическое изображение элементов распределительной сети на принципиальных схемах.
19. Категории потребителей.
20. Экономическая плотность тока.
21. Эмпирические методы расчета электрической нагрузки.
22. Расчет сети по потере напряжения.
23. Выбор количества и мощности силовых трансформаторов.
24. Выбор и проверка сечения силового кабеля.
25. Номинальные напряжения электрических сетей, зависимость потерь мощности и электроэнергии от напряжения.
26. Выбор и проверка силовых выключателей.
27. Выбор и проверка автоматических выключателей.
28. Мощность искажений.
29. Скрытая и пульсирующая мощность.
30. Понятие мощности при несимметрии и несинусоидальности.
31. Характеристики группового графика электрической нагрузки.
32. Активная, реактивная, полная мощность.
33. Понятие расчетной электрической нагрузки по нагреву

Пример экзаменационного билета:

БИЛЕТ №1

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»

Уровень высшего профессионального образования: Бакалавриат

Направление подготовки (специальность): 13.03.02.

Профиль (магистерская программа, специализация): Электроэнергетические системы и сети

Семестр: 6-й

Учебная дисциплина: Распределительные электрические сети

БИЛЕТ № ____ 1 ____

1. Конструкция силовых кабельных линий.
2. Характеристики графиков электрической нагрузки.
3. Выполнить расчет электрической нагрузки для заданной группы электроприемников (табл.1)

Таблица 1 – Характеристики электроприёмников

№	Наименование ЭП	$P_{\text{ном}}$, кВт	$K_{\text{и}}$	Кол-во
1	Шлифовальные станки	30	0,14	5
2	Обдирочные станки типа РТ-341	40	0,17	5
3	Обдирочные станки типа РТ-250	70	0,15	6
4	Анодно-механические станки МЭ-31	25	0,16	9
5	Анодно-механические станки МЭ-12	20	0,17	8
6	Вентилятор вытяжной	56	0,6	1
7	Вентилятор приточный	60	0,7	1
8	Кран мостовой	30	0,1	1

Утверждено на заседании кафедры _____ Электрические системы
(наименование кафедры полностью)

Протокол _____
Зав. кафедрой _____ Полковниченко Д.В.
(подпись) (Ф.И.О.)

Экзаменатор _____ Булгаков А.А.
(подпись) (Ф.И.О.)

КРИТЕРИИ оценивания экзаменационной работы

Экзамен проводится письменно по билетам. В каждом билете содержится два теоретических вопроса (задания №1 и №2) и одна задача (задание №3). Заданиям присваиваются следующие весовые коэффициенты: 0,1; 0,1 и 0,3. Сумма весовых коэффициентов равна 0,5.

Ответ на каждое задание оценивается по 100-балльной шкале.

В случае теоретического вопроса 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 в случае представления полного решения с правильным ходом и точным ответом, при верном указании единиц измерения всех физических величин, наличии поясняющих комментариев к расчету 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 искажившие ход решения в целом (до 25 баллов),
- неточность численных результатов (до 15 баллов),
- ошибки в анализе результатов (до 20 баллов).

При отсутствии выполнения задания обучающийся получает ноль баллов.

Итоговая оценка за экзамен рассчитывается как сумма произведений оценок за каждое задание на их соответствующий весовой коэффициент и округляется до целого значения в большую сторону. **Максимально возможное количество баллов – 50.**

Пример расчета итоговой оценки по экзамену. В билете имеется три задания с весовыми коэффициентами 0,1, 0,1 и 0,3. Пусть оценки за каждое задание по 100-балльной шкале составили: 60, 90 и 85, соответственно. Тогда итоговая оценка по экзамену составляет: $0,1 \cdot 60 + 0,1 \cdot 90 + 0,3 \cdot 85 = 40,2 \approx 41$ баллов.

4.3 Критерии оценивания

Текущий контроль знаний студента очной формы обучения осуществляется по результатам лабораторных работ; студента заочной и очно-заочной формы обучения – по результатам выполнения контрольной работы.

Выполнение лабораторных работ с защитой отчёта, выполнение индивидуального задания (контрольной работы), предусмотренных рабочей программой дисциплины, является необходимым условием допуска студента к экзамену.

Распределение баллов текущего контроля работы студента на протяжении семестра приведено в таблице 1.

Таблица 1 – Распределение баллов текущего контроля

Форма контроля	Возможное количество баллов	Примечание
Для студентов очной формы обучения		
Отчёт по лабораторной работе	2	Задание выполнено правильно, решения обоснованы, приведен анализ полученного результата
	1	Задание выполнено в целом правильно, решения не всегда обоснованы, возникли трудности в объяснении полученных результатов
Итого по лабораторным работам (максимально возможное)	34	Из расчёта 17 аудиторных занятий для проведения лабораторных работ. Оценивается каждое занятие.
Контрольные опросы на лекциях	4	Полные аргументированные ответы на поставленные вопросы
	2	Неполное раскрытие вопросов
Итого по контрольным опросам на лекциях (максимально возможное)	16	Из расчёта проведения 4-х опросов. Оценивается каждый опрос.
ИТОГО:	50	Максимально возможное
Для студентов заочной и очно-заочной форм обучения		
Выполнение контрольной работы (индивидуального задания)	50	При выполнении задания приняты правильные решения, изложение материала аргументированное, последовательное, работа оформлена без замечаний
	30	Задание выполнено в целом правильно, но решения не всегда обоснованы, имеются замечания по оформлению.
ИТОГО:	50	Максимально возможное

Промежуточная аттестация по результатам освоения дисциплины в се-

местре проводится в форме семестрового экзамена. Форма проведения экзамена – письменная. Экзаменационный билет включает в себя два теоретических вопроса и одну задачу. 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, сопровождается иллюстрирующими схемами и рисунками (при необходимости).

В случае, если ответ на вопрос не в полной мере отвечает приведенным требованиям, студенту засчитывается меньшее количество баллов в соответствии с вышеприведенными критериями. При отсутствии правильного ответа на поставленный вопрос студент получает 0 баллов.

Таблица 2 – Распределение баллов по семестровому экзамену

Форма контроля		Максимально возможное количество баллов
Ответы на вопросы и решение задачи экзаменационного билета	вопрос 1	10
	вопрос 2	10
	задача 1	30
ИТОГО:		50

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-балльной 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.

4.4 Пример текущего опроса на занятиях

Тема «Элементы распределительных электрических сетей»

1. Поясните конструкцию силовых кабельных линий.
2. Назовите виды изоляции силовых кабелей.
3. Охарактеризуйте кабель АПвКВ 3×240/25-10.
4. Сформулируйте принцип работы силового трансформатора. Поясните различие масляных и сухих трансформаторов, их преимущества и недостатки.
5. Поясните преимущества использования СИП.
6. Какие нормативных документы, касающиеся элементов распределительных электрических сетей Вам известны?

Текущий контроль знаний обучающихся производится по результатам контрольных опросов в ходе проведения лабораторных занятий (15 минут вначале лабораторной работы).

5 РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

I Основная литература

1. Лыкин А.В. Распределительные электрические сети : учебное пособие / Лыкин А.В.. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018. — 115 с. — ISBN 978-5-7782-3537-3. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/91409.html> (дата обращения: 06.12.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

II Дополнительная литература

2. Правила устройства электроустановок в вопросах и ответах : пособие для изучения и подготовки к проверке знаний / . — Москва : ЭНАС, 2017. — 512 с. — ISBN 978-5-4248-0092-4. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/76932.html> (дата обращения: 06.12.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
3. Куксин А.В. Электроснабжение промышленных предприятий : учебное пособие / Куксин А.В.. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. — 156 с. — ISBN 978-5-9729-0524-9. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/115001.html> (дата обращения: 06.12.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
4. Синюкова Т.В. Проектирование систем электроснабжения : учебное пособие / Синюкова Т.В.. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020. — 49 с. — ISBN 978-5-00175-025-3. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/106253.html> (дата обращения: 06.12.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
5. Семенова Н.Г. Электроснабжение с основами электротехники. В 2 частях. Часть 1 : учебное пособие для СПО / Семенова Н.Г., Раимова А.Т.. — Саратов :

Профобразование, 2020. — 141 с. — ISBN 978-5-4488-0712-1. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/92212.html> (дата обращения: 06.12.2022). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

6. Семенова Н.Г. Электроснабжение с основами электротехники. В 2 частях. Часть 2 : учебное пособие для СПО / Семенова Н.Г., Раимова А.Т.. — Саратов : Профобразование, 2020. — 126 с. — ISBN 978-5-4488-0713-8. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/92213.html> (дата обращения: 06.12.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

7. Зимин Л.С. Проектирование систем электроснабжения : учебное пособие / Зимин Л.С., Леоненко А.С.. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. — 64 с. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/111647.html> (дата обращения: 06.12.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

8. Ольховский В.Я. Кондуктивные электромагнитные помехи в системах электроснабжения : учебное пособие / Ольховский В.Я., Мятёж Т.В.. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018. — 43 с. — ISBN 978-5-7782-3473-4. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/91225.html> (дата обращения: 06.12.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

9. Ольховский В.Я. Кондуктивные электромагнитные помехи в системах электроснабжения. Продолжительные изменения характеристик напряжения : учебное пособие / Ольховский В.Я., Мятёж Т.В.. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. — 92 с. — ISBN 978-5-7782-3191-7. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/91224.html> (дата обращения: 06.12.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

10. Родыгина С.В. Проектирование и эксплуатация систем электроснабжения. От теории к практике : учебное пособие / Родыгина С.В.. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018. — 100 с. — ISBN 978-5-7782-3628-8. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/91686.html> (дата обращения: 06.12.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

11. Лыков Ю.Ф. Расчеты систем электроснабжения : сборник задач и упражнений / Лыков Ю.Ф.. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. — 54 с. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/91792.html> (дата обращения: 06.12.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

12. Проектирование электроснабжения жилого микрорайона города : учебное пособие / А.В. Сапрыка [и др.]. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2017. — 165 с. — ISBN 978-5-361-00469-0. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/80437.html> (дата обращения: 06.12.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

13. Режимы работы нейтралей систем электроснабжения объектов : учебное пособие / В.А. Ощепков [и др.]. — Омск : Омский государственный технический университет, 2017. — 80 с. — ISBN 978-5-8149-2515-2. — Текст : электронный //

IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/78464.html> (дата обращения: 10.04.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебно-методические издания, разработанные в ДонНТУ:

14. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине "Распределительные электрические сети" [Электронный ресурс] : для обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" профиль подготовки "Электроэнергетические системы и сети" всех форм обучения / ГОУВПО "ДОННТУ", Каф. электр. систем ; сост. А. А. Булгаков. - 478 Кб. - Донецк : ГОУВПО "ДОННТУ", 2022. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader.

<http://ed.donntu.ru/books/22/m8685.pdf>

15. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине "Распределительные электрические сети" [Электронный ресурс] : для обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" профиль подготовки "Электроэнергетические системы и сети" всех форм обучения / ГОУВПО "ДОННТУ", Каф. электр. систем ; сост. А. А. Булгаков. - 319 Кб. - Донецк : ГОУВПО "ДОННТУ", 2022. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader.

<http://ed.donntu.ru/books/22/m8686.pdf>

Электронно-информационные ресурсы

ЭБС ДОННТУ – <http://donntu.ru/library>

7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Лекционные занятия:

Учебная лаборатория №8.506а, учебный корпус 8, для проведения занятий лекционного типа, лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (мультимедийное оборудование: С П-700tray (ОС - Windows XP Professional x86 (академическая подписка DreamSparkPremium), LibreOffice 3.3.0.4 (бесплатная версия), SMATHStudio-0.98 (бесплатная версия), мультимедийный проектор, экран; специализированная мебель: доска аудиторная, столы аудиторные, стулья ученические).

7.2 Лабораторные работы:

Дисплейный класс №8.512а, учебный корпус 8, для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (мультимедийное оборудование: компьютеры Cel/2.53GHz/512Mb/40Gb, Cel/2.53GHz/256Mb/40Gb, Intel Pentium 4 3Ghz/512M, Core i3 3.0 Ghz (ОС - Windows XP Professional x86 и Windows 7 (академическая подписка DreamSparkPremium), LibreOffice 3.3.0.4 (бесплатная версия), SMATHStudio-0.98

(бесплатная версия), Mathcad Express (бесплатная версия), LibraCAD 2.1 (бесплатная лицензия), FreeMat (бесплатная лицензия) Digsilent PowerFactory 14.0 (лицензия), мониторы TFT-17'', мультимедийный проектор, экран; специализированная мебель: доска передвижная, столы аудиторные, стулья ученические).

7.3 Самостоятельная работа:

Помещения для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации: читальные залы, учебные корпуса 2,3 (Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДОННТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPRbooks), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств. ОС- Microsoft Windows 7, 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).