

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.03 Конструкции и расчет режимов современных электрических систем**  
(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	5	5	6
Общая трудоёмкость в з.е./часах	3/108	3/108	3/108
Контактная работа (час.), в том числе	53	18	12
лекции (час.)	17	6	2
лабораторные работы (час.)	34	8	4
практические (семинарские) занятия (час.)	-	-	-
Самостоятельная работа (час.), в том числе	55	90	96
курсовой проект (работа) (семестр/час.)	-	-	-
Контроль (экзамен, час./зачёт)	зачет	зачет	зачет

Донецк, 2023 г.

Рабочая программа дисциплины «Конструкции и расчет режимов современных электрических систем» 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.

**Составители:**

доцент кафедры

«Электрические системы», к.т.н., доцент Ларина И.И.  
(подпись)

ст. преп. кафедры

«Электрические системы», ст. преп. Гришанов С.А.  
(подпись)

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

Протокол от « 7 » 03 20 23 года № 8

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

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

Протокол от « 23 » 03 20 23 года № 3

Председатель Ткаченко С.Н.  
(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.)

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

Значение дисциплины "Конструкции и расчет режимов современных электрических систем" в решении общих народнохозяйственных задач заключается в том, что она будет оказывать содействие не только при техническом перевооружении электрических сетей соответственно по определенным правилам, но также и формированию самых правил и стратегий, которые обеспечивают успешность действий.

Дисциплина рассматривает вопросы конструктивного устройства воздушных и кабельных линий электропередач традиционного исполнения и новых исполнений, расчета режимов сетей сложной конфигурации. Курс позволяет разгрузить основной курс «Электрические сети и системы».

### 1. Цель и задачи дисциплины.

Цель дисциплины: формирование представлений о конструктивном устройстве линий и подстанций электрической сети и об установившихся режимах электроэнергетической системы.

В результате освоения дисциплины студент должен:

*знать:*

- устройство и конструктивное исполнение воздушных и кабельных линий;
- основные нормативные материалы;
- расчетные схемы электрических систем и схемы их замещения;
- постановку задачи и методы расчета нормальных, утяжеленных и особых установившихся режимов разомкнутых и замкнутых электрических сетей;

*уметь:*

выбирать рациональную конструкцию воздушных и кабельных линий электрической сети и подстанций для конкретных условий;

– - рассчитывать на ЭВМ по современным промышленным программам установившиеся нормальные и утяжеленные режимы электрических сетей и систем в реальной производственной постановке задачи.;

*владеть:*

– навыками составления расчетных схем к программам расчета режимов сетей, выбора параметров к их расчету.

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования следующих компетенций:

- способностью моделировать объекты профессиональной деятельности с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования (ПК-2);
- способностью определять параметры оборудования, рассчитывать режимы работы и участвовать в ведении режимов объектов профессиональной деятельности (ПК-5);
- готовностью 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 студент приобрел при освоении предшествующих дисциплин: «Физика»; «Теоретические основы электротехники»; «Введение в специальность»

Знания и умения, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом при выполнении лабораторных работ по дисциплине «Специальные вопросы проектирования электрических систем», изучении последующих дисциплин («Основы проектирования электрических систем», «Электромагнитные переходные процессы в электрических системах», «Электромеханические переходные процессы в электрических системах», «Основы релейной защиты и автоматики энергосистем», «Электрическая часть станций и подстанций»), прохождении производственной практики, прохождении государственной итоговой аттестации.

## 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 3.1. Распределение учебных часов по темам дисциплины и видам занятий

Наименование тем (содержательных модулей)	Количество часов (очная/очно-заочная/заочная форма)				
	Всего	В том числе			
		Лекции	Практ. (Семин.)	Лабор.	СРС
Тема 1. Устройство воздушных линий электропередач традиционного исполнения.	8/8/8	2/1/-			6/7/8
Тема 2. Конструкции проводов	7/7/8	2/1/-			5/6/8
Тема 3. Изоляторы и линейная арматура. Опоры линий электропередач.	7/6/7	2/-/-			5/6/7
Тема 4. Устройство кабельных линий электропередач традиционного исполнения.	7/8/7	2/1/-			5/7/7
Тема 5. Современные конструкции кабелей	7/8/8	2/1/-			5/7/8
Тема 6. Расчет сечений проводов по допустимой потере напряжения	7/7/8	2/-/-			5/7/8
Тема 7. Режимы электрических систем. Задачи расчета режимов.	28/27/27	2/-/-		14/2/2	12/25/25
Тема 8. Расчет режимов сложноразветвленных сетей.	35/33/29	3/2/2		20/6/2	12/25/25
Курсовая работа (проект)	0				0
Итого по видам занятий	106/104/102	17/6/2	-	34/8/4	55/90/96
Контактная работа (дополнительная)	2/4/6				2/4/6
Контроль	-				
<b>Итого:</b>	<b>108</b>				

### Формирование компетенций в результате освоения тем дисциплины

Компетенции	Темы дисциплины, нацеленные на выработку компетенции
ПК-2	Темы 1-5
ПК-5	Темы 6, 7, 8
ПК-6	Темы 6, 7, 8

### 3.2. Лекции

Тема 1. Устройство воздушных линий электропередач традиционного исполнения.

Содержание темы 1: Основные и определения, классификация ВЛЭП. Устройство и основные элементы ВЛЭП. Одноцепная и многоцепная ВЛЭП электропередачи.

Литература к теме 1: [[Л1](#), [Л2](#)]

Тема 2. Конструкции проводов

Содержание темы 2: Традиционные конструкции проводов. Современные конструкции проводов Требования к проводам. Материалы проводов, их характеристики. Маркировка проводов. Грозозащитные тросы.

Литература к теме 2: [[Л1](#), [Л2](#)]

Тема 3. Изоляторы и линейная арматура. Опоры линий электропередач.

Содержание темы 3: Требования к опорам. Общие сведения об опорах, расположение проводов на опорах. Материалы опор, их технические свойства. Унификация опор. Изоляторы, их конструкции. Условия работы линейной изоляции. Электрические и механические характеристики изоляторов. Линейная арматура, виброгасители.

Литература к теме 3: [[Л1](#), [Л3](#)]

Тема 4. Устройство кабельных линий электропередач традиционного исполнения.

Содержание темы 4: Основные и определения, типы КЛЭП. Устройство и основные элементы КЛЭП. Кабели с вязкой пропиткой, газонаполненные и маслonaполненные кабели. Одножильные кабели и кабели с пластмассовой изоляцией. Арматура для кабельных линий, кабельные муфты и концевые разделки. Маркировка.

Литература к теме 4: [[Л1](#), [Л2](#)]

Тема 5. Современные конструкции кабелей

Содержание темы 5: Кабели с изоляцией из сшитого полиэтилена. Устройство. Сравнительные характеристики. Маркировка.

Литература к теме 5: [[Л2](#)]

Тема 6. Расчет сечений проводов по допустимой потере напряжения.

Содержание темы 6: Общие положения методов. Дополнительные условия. Сравнительная характеристика методов.

Литература к теме 6: [Л4]

Тема 7. Режимы электрических систем. Задачи расчета режимов.

Содержание темы 7: Характеристика режимов. Место задачи расчета установившихся режимов при анализе, планировании и оптимизации режимов энергосистем.

Литература к теме 7: [Л1, Л5]

Тема 8. Расчет режимов сложноразомкнутых сетей.

Содержание темы 8: Методы преобразования сложноразомкнутых сетей: замена площади сечения проводов участка сети эквивалентной; замена параллельных линий при отсутствии на них нагрузок эквивалентной линией; замена источников напряжения, присоединенных к одной точке сети, одним эквивалентным; преобразование треугольника сопротивлений в эквивалентную звезду; перенос нагрузок в другие точки сети.

Литература к теме 8: [Л1, Л5]

### **Практические занятия не предусмотрены учебным планом**

### **3.3. Лабораторные работы**

№ п/п	Тема работы	Объем, час. очная/ оч- но-заочная /заочная	Литера- тура
1	Знакомство с DigSilent PowerFactory.	2/-/-	[Л6]
2	Исследование установившегося режима в простейшей сети.	2/2/2	[Л5, Л6]
3	Создание базы данных элементов электрических сетей.	2/-/-	[Л6]
4	Расчет установившегося режима разомкнутых сетей нескольких классов напряжения	4/-/-	[Л5, Л6]
5	Расчет установившегося режима замкнутых сетей.	4/-/-	[Л5, Л6]
6	Регулирование напряжения с использованием устройств РПН.	4/2/2	[Л1, Л6]
7	Исследование различного типа устройств компенсации реактивной мощности.	4/2/-	[Л1, Л6]
8	Исследование различных моделей нагрузок при моделировании установившихся режимов в электрических сетях.	4/2/-	[Л1, Л6]
9	Использование индивидуальных графиков нагрузок при расчете режима в DigSilent PowerFactory.	4/-/-	[Л1, Л6]
10	Расчет установившегося режима сложно-замкнутых сетей с несколькими источниками питания	4/-/-	[Л5, Л6]
Итого:		34/8/4	



### 3.4. Самостоятельная работа студента

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час.
1	Изучение лекционного материала	17/52/54
2	Подготовка к практическим занятиям	-
3	Подготовка к лабораторным работам	23/23/27
4	Выполнение курсового проекта	-
5	Выполнение курсовой работы	-
6	Выполнение индивидуального задания	15/15/15
Итого:		55/90/96

### 3.6. Курсовой проект (работа), индивидуальное задание

В целях усвоения материала предусмотрено выполнение студентами индивидуального задания.

Тематика задания для студентов очной формы связана с расчетом установившегося режима для участка электрической сети заданной конфигурации при учете двухступенчатого графика нагрузки потребителей. Для студентов заочников тематика задания связана с обоснованием схемы замещения ЛЭП (в зависимости от напряжения), определением ее параметров; обоснованием схем замещения трансформаторов и расчетом их параметров

Цель – закрепление теоретического материала дисциплины и получение практических навыков решения задач, связанных с оценкой значений параметров установившегося режима в электрических системах.

В результате выполнения индивидуального задания студент должен:

- уметь обосновывать расчетную схему замещения участка сети;
- уметь применять методику расчета режима в незамкнутых сетях;
- уметь применять метод встречного регулирования для обеспечения напряжения на шинах потребителей.

Индивидуальные задания выдаются преподавателем на основании методических указаний [Л8].

Объем учебной нагрузки при выполнении индивидуального задания – 15 часов.

Рекомендуемый объем пояснительной записки по индивидуальному заданию – не более 15 страниц формата А4 (210×297 мм).

Курсовая работа учебным планом не предусмотрена.

## 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 / ответы на два вопроса из трех полностью отсутствуют. Уровень знаний ниже минимальных требований;

- минимальный уровень: даны не полные, не точные и аргументированные ответы на вопросы. Уровень знаний ниже минимальных требований. Допущено много грубых ошибок;
- 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. Не ориентируется в специальной научной литературе, нормативно-правовых актах;
- 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, нормативно-правовых актах;
- средний уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, нормативно-правовые акты;
- продвинутый уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены неточности. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, нормативно-правовые акты;
- высокий уровень: Понимает суть методики решения задачи. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, передовой зарубежный опыт, нормативно-правовые акты.

#### *Составляющая компетенции – владение навыками*

- нулевой уровень: не продемонстрировал навыки выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;



- минимальный уровень: не продемонстрировал навыки выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;
- пороговый уровень: владеет опытом готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию на пороговом уровне. Трудовые действия выполняет медленно и некачественно;
- средний уровень: владеет средним опытом готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Трудовые действия выполняет на среднем уровне по скорости и качеству;
- продвинутый уровень: владеет опытом и достаточно выраженной личностной готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Быстро и качественно выполняет трудовые действия;
- высокий уровень: владеет опытом и выраженностью личностной готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Быстро и качественно выполняет трудовые действия.

#### *Обобщенная оценка сформированности компетенций*

- нулевой уровень: компетенции не сформированы;
- минимальный уровень: значительное количество компетенций не сформировано;
- пороговый уровень: все компетенции сформированы, но большинство на пороговом уровне;
- средний уровень: все компетенции сформированы на среднем уровне;
- продвинутый уровень: все компетенции сформированы на среднем или высоком уровне;
- высокий уровень: все компетенции сформированы на высоком уровне.

Текущий контроль знаний студентов производится по результатам контрольных опросов в ходе проведения практических занятий и лабораторных работ.

Промежуточная аттестация по результатам освоения дисциплины в семестре проводится в форме зачета в соответствии с «Положением об организации учебного процесса в Донецком национальном техническом университете», утвержденном приказом ДонНТУ от 02.05.2018г. № 337-14.

При определении уровня знаний студентов преподаватель руководствуется критериями оценки знаний, являющимися составляющей учебно-методического комплекса дисциплины.

## **4.2 Вопросы к зачету и пример экзаменационного билета**

### **Вопросы к зачету.**

#### **Теоретическая часть.**

1. Дайте определение воздушной линии электропередачи, кабельной линии.
2. Преимущество изолированных проводов?

3. Требования к грозозащитным тросам.
4. Преимущества КЛЭП по отношению к ВЛЭП
5. При каких напряжениях используются четырехжильные кабели?
6. Назовите основные элементы воздушной ЛЭП.
7. Расшифруйте аббревиатуру заданной марки провода, кабеля.
8. Какие материалы используются для изготовления опор?
9. Недостатки КЛЭП по отношению к ВЛЭП
10. Назначение фазной изоляции.
11. Перечислите требования к проводам воздушной линии электропередачи.
12. В натяжной гирлянде изоляторов 14 изоляторов. Какого класса напряжения ВЛЭП?
13. Назначение поясной изоляции.
14. Конструктивное исполнение проводов.
15. Почему ПУЭ не рекомендует использовать сечение менее  $70 \text{ мм}^2$  при напряжении 110 кВ?
16. Типы опор по количеству цепей.
17. Назначение оболочки в кабеле.
18. Современные конструкции проводов воздушных ЛЭП.
19. Требования к грозозащитным тросам.
20. Назначение транспозиции для ВЛЭП.
21. Параметры компактных управляемых ВЛЭП
22. Какие факторы влияют на параметры компактных управляемых ВЛЭП

### **Практическая часть.**

**Задача 1.** Определить сечение провода по допустимой потере напряжения, исходя из заданного условия.

**Задача 2.** Выполнить преобразование сложнзамкнутой схемы к простой замкнутой схеме.

## Пример зачетного билета

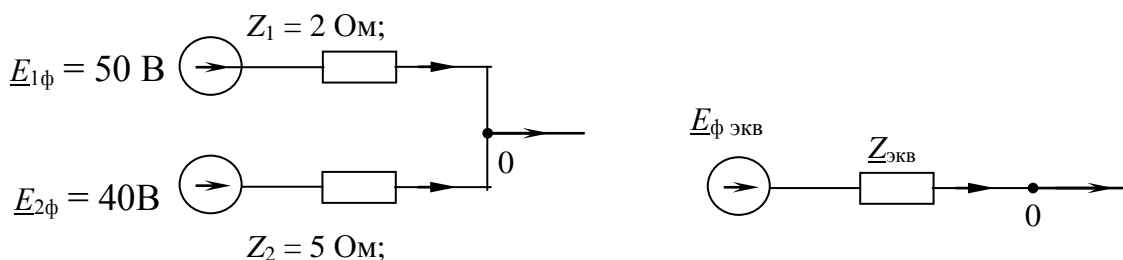
### ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»

Уровень высшего профессионального образования:	Бакалавриат (бакалавриат, специалитет, магистратура)
Направление подготовки (специальность):	13.03.03 - Электроэнергетика и электротехника (код, название)
Профиль (магистерская программа, специализация):	бакалавриат ЭСиС
Семестр:	5 (осенний)
Учебная дисциплина:	Конструкции и расчет режимов современных электрических систем

#### БИЛЕТ № 1

1. Конструктивное исполнение проводов
2. Почему ПУЭ не рекомендует использовать сечение менее  $70 \text{ мм}^2$  при напряжении 110 кВ?
3. Типы опор по количеству цепей.
4. Дайте определение кабелю.
5. Назначение оболочки в кабеле.

Найти параметры эквивалентной схемы.



Утверждено на заседании кафедры	Электрические системы (наименование кафедры полностью)
Протокол	№ от 2022 г
Зав. кафедрой	Полковниченко Д.В. (Ф.И.О.)
Экзаменатор	Ларина И.И. (Ф.И.О.)

## КРИТЕРИИ

### оценивания зачетной работы

по дисциплине «Конструкции и расчет режимов современных электрических систем» для обучающихся по направлению 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (профиль - Электроэнергетические системы и сети)

Форма проведения зачета – письменная по билетам. Экзаменационные билеты содержат пять теоретических вопросов и одну задачу. Каждый теоретический вопрос требует конкретного ответа. При необходимости отвечающий должен со-

проводить свои ответы поясняющими рисунками (схемы, диаграммы, характеристика изменения параметров переходного режима, математические соотношения и др.).

Решение задачи требует демонстрации практических навыков, полученных студентом в ходе практических занятий, выполнения лабораторных работ и индивидуального задания.

Полный ответ на теоретический вопрос оценивается максимальным баллом 6 по шкале ECTS. При отсутствии правильного ответа на поставленный вопрос или не решенную задачу обучающийся получает ноль баллов

При подсчете баллов за каждый вопрос от максимального количества баллов снимается за:

- неполное раскрытие вопроса: от 2 до 3 баллов;
- существенные ошибки: от 2 до 4 баллов;
- мелкие ошибки: от 1 до 2 баллов.

Практическое задание, выполненное в полном объеме, оценивается максимальным баллом 20. При отсутствии выполнения задания обучающийся получает ноль баллов.

При подсчете баллов за решение задачи от максимального количества баллов снимается за:

- неполное решение: от 5 до 15 баллов;
- существенные ошибки по ходу решения: от 10 до 15 баллов;
- мелкие ошибки: от 2 до 5 баллов.

Полученные баллы за ответы на вопросы билета суммируются и с учетом результатов текущего контроля работы студента выводится итоговая оценка по 100-балльной шкале.

Полученная оценка по 100-балльной шкале определяет оценку по государственной шкале и шкале ECTS.

Утверждено на заседании кафедры «Электрические системы»,  
протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_.20\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Полковниченко Д.В.

### **4.3 Критерии оценивания**

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

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

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
<b>Итого по лабораторным работам (максимально возможное)</b>	<b>34</b>	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
<b>Итого по контрольным опросам на лекциях (максимально возможное)</b>	<b>16</b>	Из расчёта проведения 4-х опросов по 4-м рассматриваемым темам. Оценивается каждый опрос.
<b>ИТОГО:</b>	<b>50</b>	Максимально возможное
Для студентов заочной формы 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.
<b>ИТОГО:</b>	<b>50</b>	Максимально возможное

**Промежуточная аттестация** по результатам освоения дисциплины в семестре проводится в форме коллоквиума. Форма проведения коллоквиума – письменная. Экзаменационный билет включает в себя пять теоретических вопросов, каждый из которых требует конкретного ответа, и практическое задание. При оценивании студента на экзамене преподаватель руководствуется критериями, приведенными в таблице 2.

Таблица 2 – Распределение баллов по семестровому экзамену

Форма контроля		Максимально возможное количество баллов
Ответ на вопросы экзаменационного билета	вопрос 1	6
	вопрос 2	6
	вопрос 3	6
	вопрос 4	6
	вопрос 5	6
	практическое задание	20
<b>ИТОГО:</b>		<b>50</b>

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.

**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 практических (семинарских) занятиях и лабораторных работах**

На примере темы «Регулирование напряжения с использованием устройств РПН»

1. Привести формулы для расчета РПН, при установке устройства в обмотке низкого напряжения.
2. Какие устройства используются для регулирования напряжения у трехобмоточного трансформатора? Автотрансформатора?
3. В какой обмотке устанавливается РПН у трехобмоточного трансформатора? у автотрансформатора? Почему.
4. Какими параметрами характеризуется устройство РПН?
5. Чем определяется точность регулирования РПН?
6. Какими устройствами, кроме РПН и ПБВ силовых трансформаторов можно регулировать напряжение на понизительных ПС?
7. Какие подтипы регулирования напряжения существуют?



## 5 РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

### *1 Основная литература*

1. Лыкин, А. В. Электрические системы и сети : учебник / А. В. Лыкин. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. — 363 с. — ISBN 978-5-7782-3037-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/91589.html>

2. Костин, В. Н. Электроэнергетические системы и сети : учебное пособие / В. Н. Костин. — Санкт-Петербург : Троицкий мост, 2015. — 304 с. — ISBN 978-5-4377-0048-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/111172.html>

3 Эксплуатация линий распределительных сетей систем электроснабжения : учебное пособие / Е. Е. Привалов, А. В. Ефанов, С. С. Ястребов, В. А. Ярош ; под редакцией Е. Е. Привалов. — Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, Параграф, 2018. — 172 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/76066.html>

### *II Дополнительная литература*

4. Ананичева С.С. Проектирование электрических сетей : учеб. пособие / С. С. Ананичева, Е. Н. Котова. - Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2017. - 164 с. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. ISBN 978-5-7996-2040-0.

5. Ананичева, С. С. Анализ электроэнергетических сетей и систем в примерах и задачах: учебное пособие / С. С. Ананичева, С. Н. Шелюг. - Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016. - 176 с. - ISBN 978-5-7996-1784-4. - Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/65910.html>.

6. PowerFactory : руководство пользователя. DIgSILENT PowerFactory : Версия 14.0. - Gomaringen, Germany, [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.digsilent.de/>. - Загл. с экрана.

## 6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### **Учебно-методические издания, разработанные в ДонНТУ:**

7. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Конструкции и расчет режимов современных электрических систем» : для обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» всех форм обучения / ГОУВПО «ДОННТУ», Каф. электрических систем ; сост. С. А. Гришанов, И.И. Ларина. — Донецк : ДОННТУ, 2022. — 53 с. — 1 файл. — Систем. требования: Acrobat Reader. — (Доступ через личный кабинет студента).

**8. Методические указания для самостоятельной работы и выполнения индивидуального задания по дисциплине «Конструкции и расчет режимов современных электрических систем» :** для обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» всех форм обучения / ГОУВПО «ДОННТУ», Каф. электрических систем ; сост. С. А. Гришанов, И. И. Ларина. – Донецк : ДОННТУ, 2022. – 28 с. (протокол №1 заседания учебно-издательского совета ДОННТУ от 26.01.2022 г.) – 1 файл. – Систем. требования: Acrobat Reader. – (Доступ через личный кабинет студента).

#### **Электронно-информационные ресурсы**

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

ЭБС IPR SMART - <http://www.iprbookshop.ru/>.

## **7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **7.1 Лекционные занятия:**

1. Учебная лаборатория №8.509, учебный корпус 8, для проведения занятий лекционного типа, лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (мультимедийное оборудование: С II-1100 (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; демонстрационные стенды и плакаты).

### **7.2 Практические занятия:**

2. Учебная лаборатория №8.509, учебный корпус 8, для проведения занятий лекционного типа, лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (мультимедийное оборудование: С II-1100 (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; демонстрационные стенды и плакаты).

### **7.3 Лабораторные работы:**

3. Дисплейный класс №8.512а, учебный корпус 8, для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций (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).

#### **7.4 Самостоятельная работа:**

4. 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 ДОН-НТУ) 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).