



Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с:

Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 144 от 28 февраля 2018 г. зарегистрированный в Минюсте 22 марта 2018 года, рег. номер 50467 (далее – ФГОС ВО).

- учебным планом (очной, заочной форм обучения) по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Рабочая программ дисциплины включает в себя оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (п.8 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины)

Автор: Карчин В.В., к.т.н., доцент

*(указать ФИО, ученую степень, ученое звание или должность)*

Программа одобрена на заседании кафедры ИТЭСУ (протокол № 9 от 17.04.2021).

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (Цели освоения дисциплины)**

1.1. Целями освоения дисциплины «Передача и распределение электроэнергии» являются:

– формирование у студентов профилирующих знаний в области передачи электроэнергии и распределения электроэнергии, эксплуатации электроэнергетических систем и сетей.

Задачами освоения дисциплины «Передача и распределение электроэнергии» являются:

1.2. Области профессиональной деятельности и(или) сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу, могут осуществлять профессиональную деятельность:

16 Строительство и жилищно-коммунальное хозяйство;

20 Электроэнергетика.

1.3. К основным задачам изучения дисциплины относится подготовка обучающихся к выполнению трудовых функций в соответствии с профессиональными стандартами:

Наименование профессиональных стандартов (ПС)	Код, наименование и уровень квалификации ОТФ, на которые ориентирована дисциплина	Код и наименование трудовых функций, на которые ориентирована дисциплина
<p>16.019 "Специалист по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 17 апреля 2014г. №266н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 июля 2014г, регистрационный №33064), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. N727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017г., Регистрационный №5230)</p>	<p>В, Руководство структурным подразделением по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов, 6</p>	<p>В/01.6 Организационно-техническое, технологическое и ресурсное обеспечение работ по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов  В/02.6 Планирование и контроль деятельности по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов  В/03.6 Координация деятельности персонала, осуществляющего техническое обслуживание и ремонт трансформаторных подстанций и</p>

Наименование профессиональных стандартов (ПС)	Код, наименование и уровень квалификации ОТФ, на которые ориентирована дисциплина	Код и наименование трудовых функций, на которые ориентирована дисциплина
		распределительных пунктов
20.041 «Работник по оперативно-технологическому управлению в электрических сетях», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 14 мая 2019 г. №327н	D Управление технологическим режимом работы электрической сети, 5	D/01.5 Производство оперативных переключений D/04.5 Предупреждение, предотвращение развития нарушения нормального режима работы электрической сети
(зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 16 июля 2019г., регистрационный №55292)	E Организация деятельности по оперативно-технологическому управлению в рамках смены, 6	E/02.6 Организация и контроль выполнения функций по оперативно-технологическому управлению

#### 1.4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения
ПК-1	Способность проводить анализ исходных материалов для оформления комплектов конструкторских документов на различных стадиях проектирования системы электроснабжения объектов капитального строительства.	ПК-1.1 Выполняет сбор, обработку и анализ справочной и реферативной информации по объекту капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения ПК-1.2 Применяет систему автоматизированного проектирования для разработки графических частей отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования системы	Знать: Статистические методы обработки результатов измерений Основные понятия и законы электромагнетизма и теории цепей основные методы анализа линейных и нелинейных цепей в установившихся и переходных режимах основные положения теории электромагнитного поля Уметь: Систематизировать результаты измерений, экспериментов и

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения
		электроснабжения объектов капитального строительства ПК-1.3 Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации	испытаний Приборы для передачи и распределения электроэнергии Приборы для передачи и распределения электроэнергии Приборы для передачи и распределения электроэнергии Владеть: Практическими методами обработки данных экспериментов, измерений и испытаний. составления схем замещения электротехнических устройств в установившихся и не-установившихся режимах и расчета их параметров применения вычислительной техники в электромагнитных расчетах экспериментального исследования электротехнических устройств

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.Д(М).В.11 «Передача и распределение электроэнергии» Часть формируемая участниками образовательных отношений (вариативная часть) программы бакалавриата.

Дисциплина преподается обучающимся по очной форме обучения – в 5-м семестре, по заочной форме – в 7 семестре.

Дисциплина «Передача и распределение электроэнергии» является промежуточным этапом формирования компетенций ПК-1, в процессе освоения ОПОП.

Дисциплина «Передача и распределение электроэнергии» основывается на знаниях, умениях и навыках, приобретенных при изучении дисциплин: «Приемники и потребители электроэнергии» и является предшествующей для

изучения дисциплин «Единая система конструкторской документации», «Управление качеством в энергетике» учебная практика: технологическая практика, государственной итоговой аттестации.

Формой промежуточной аттестации знаний обучаемых по очной форме обучения является зачет в 5-м семестре, по заочной форме зачет в 7 семестре.

### 3. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы (108 академических часа), в том числе

#### очная форма обучения:

Семестр	5
лекции	16
лабораторные занятия	-
семинары и практические занятия	16
контроль: контактная работа	0,2
контроль: самостоятельная работа	8,8
расчетно-графические работы, курсовые работы (проекты): контактная работа	-
расчетно-графические работы, курсовые работы (проекты): самостоятельная работа	-
консультации	-
<i>Контактная работа</i>	32,2
<i>Самостоятельная работа</i>	75,8

Вид промежуточной аттестации (форма контроля): зачет

#### заочная форма обучения:

Семестр	7
лекции	6
лабораторные занятия	-
семинары и практические занятия	6
контроль: контактная работа	0,2
контроль: самостоятельная работа	8,8
расчетно-графические работы, курсовые работы (проекты): контактная работа	-
расчетно-графические работы, курсовые работы (проекты): самостоятельная работа	-
консультации	-
<i>Контактная работа</i>	12,2
<i>Самостоятельная работа</i>	95,8

Вид промежуточной аттестации (форма контроля): зачет

### 4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

#### Очная форма обучения

Тема (раздел)	Количество часов				Код индикатора достижений компетенции
	контактная работа			самостоятельная работа	
	лекции	лабораторные занятия	семинары и практические занятия		
Тема 1. Общие сведения об электрических сетях и системах. Электрические переменные. Условные графические обозначения элементов схем.	1	-	-	3	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3

Тема (раздел)	Количество часов				Код индикатора достижений компетенции
	контактная работа			самостоятельная работа	
	лекции	лабораторные занятия	семинары и практические занятия		
Тема 2. Параметры воздушных и кабельных линий. Схемы замещения ЛЭП.	2	-	-	8	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
Тема 3. Потери мощности и энергии в электрических сетях.	2	-	2	8	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
Тема 4 .Расчет установившихся режимов разомкнутых электрических сетей	2	-	2	8	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
Тема 5. Расчет установившихся режимов замкнутых электрических сетей	2	-	4	8	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
Тема 6. Регулирование напряжения в электрических сетях	2	-	2	8	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
Тема 7. Компенсирующие устройства	1	-	2	8	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
Тема 8. Методы расчета и анализа потерь электрической энергии	2	-	2	8	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
Тема 9. Мероприятия по снижению потерь энергии в электрических сетях.	2	-	2	8	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
Расчетно-графические работы, курсовые работы (проекты)	-			-	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
Консультации	-			-	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
Контроль (экзамен)	0,2			8,8	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
<b>ИТОГО</b>	<b>32,2</b>			<b>75,8</b>	

Заочная форма обучения

Тема (раздел)	Количество часов				Код индикатора достижений компетенции
	контактная работа			самостоятельная работа	
	лекции	лабораторные занятия	семинары и практические занятия		
Тема 1. Общие сведения об электрических сетях и системах. Электрические переменные. Условные графические обозначения элементов схем.	0,5	-	-	9	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3

Тема (раздел)	Количество часов				Код индикатора достижений компетенции
	контактная работа			самостоятельная работа	
	лекции	лабораторные занятия	семинары и практические занятия		
Тема 2. Параметры воздушных и кабельных линий. Схемы замещения ЛЭП.	0,5	-	-	9	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
Тема 3. Потери мощности и энергии в электрических сетях.	1	-	0,5	10	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
Тема 4 .Расчет установившихся режимов разомкнутых электрических сетей	0,5	-	0,5	9	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
Тема 5. Расчет установившихся режимов замкнутых электрических сетей	0,5	-	1	10	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
Тема 6. Регулирование напряжения в электрических сетях	1	-	1	10	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
Тема 7. Компенсирующие устройства	0,5	-	1	10	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
Тема 8. Методы расчета и анализа потерь электрической энергии	0,5	-	0,5	10	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
Тема 9. Мероприятия по снижению потерь энергии в электрических сетях.	1	-	0,5	10	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
Расчетно-графические работы, курсовые работы (проекты)		-		-	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
Консультации		-		-	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
Контроль (экзамен)		0,2		8,8	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
<b>ИТОГО</b>		12,2		95,8	

## 5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины

Методика преподавания дисциплины и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

По дисциплине «Передача и распределение электроэнергии» доля занятий, проводимых в интерактивной форме составляет 20% от общего числа аудиторных занятий.



## 6. Практическая подготовка

Практическая подготовка реализуется путем проведения практических занятий, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью. Объем занятий в форме практической подготовки составляет 2 часа (по очной форме обучения), 2 часа (по заочной форме обучения)

### Очная форма обучения

Вид занятия	Тема занятия	Количество часов	Форма проведения	Код индикатора достижений компетенции
Практическое задание 1	Мероприятия по снижению потерь энергии в электрических сетях.	2	Опрос, инд. задание, зачет	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3

### Заочная форма обучения

Вид занятия	Тема занятия	Количество часов	Форма проведения	Код индикатора достижений компетенции
Практическое задание 1	Мероприятия по снижению потерь энергии в электрических сетях.	2	Опрос, инд. задание, зачет	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3

### Очная форма обучения

Вид занятия	Тема занятия	Количество часов	Форма проведения	Код индикатора достижений компетенции
Практическое занятие 1	Потери мощности и энергии в электрических сетях.	2	Опрос, инд. задание	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
Практическое занятие 2	Расчет установившихся режимов разомкнутых электрических сетей	2	Опрос, инд. задание	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
Практическое занятие 3	Расчет установившихся режимов замкнутых электрических сетей	4	Опрос, инд. задание	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
Практическое занятие 4	Регулирование напряжения в электрических сетях	2	Опрос, инд. задание	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
Практическое занятие 5	Компенсирующие устройства	2	Опрос, инд. задание	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3

Вид занятия	Тема занятия	Количество часов	Форма проведения	Код индикатора достижений компетенции
Практическое занятие 6	Методы расчета и анализа потерь электрической энергии	2	Опрос, инд. задание	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
Практическое занятие 7	Мероприятия по снижению потерь энергии в электрических сетях.	2	Опрос, инд. задание	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3

## 7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов предусмотрена учебным планом по дисциплине в объеме 75,8 часов по очной форме обучения, 95,8 часов по заочной форме обучения. Самостоятельная работа реализуется в рамках программы освоения дисциплины в следующих формах:

- работа с конспектом занятия (обработка текста);
- работа над учебным материалом учебника;
- поиск информации в сети «Интернет» и литературе;
- оформление процессуальных документов;
- выполнение индивидуальных заданий;
- подготовка к сдаче зачета.

Самостоятельная работа проводится с целью: систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся; углубления и расширения теоретических знаний студентов; формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию, учебную и специальную литературу; развития познавательных способностей и активности обучающихся: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности, организованности; формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, совершенствованию и самоорганизации; формирования профессиональных компетенций; развитию исследовательских умений студентов.

Формы и виды самостоятельной работы студентов: чтение основной и дополнительной литературы – самостоятельное изучение материала по рекомендуемым литературным источникам; работа с библиотечным каталогом, самостоятельный подбор необходимой литературы; работа со словарем, справочником; поиск необходимой информации в сети Интернет; конспектирование источников; реферирование источников; составление аннотаций к прочитанным литературным источникам; составление рецензий и отзывов на прочитанный материал; составление обзора публикаций по теме; составление и разработка терминологического словаря; составление хронологической таблицы; составление библиографии (библиографической картотеки); подготовка к различным формам текущей и промежуточной аттестации (к тестированию, контрольной работе, зачету); выполнение

домашних контрольных работ; самостоятельное выполнение практических заданий репродуктивного типа (ответы на вопросы, задачи, тесты; выполнение творческих заданий).

Технология организации самостоятельной работы обучающихся включает использование информационных и материально-технических ресурсов образовательного учреждения: библиотеку с читальным залом, компьютерные классы с возможностью работы в Интернет; аудитории (классы) для консультационной деятельности.

Перед выполнением обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель проводит консультирование по выполнению задания, который включает цель задания, его содержания, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. Во время выполнения обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы и при необходимости преподаватель может проводить индивидуальные и групповые консультации.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами обучающихся в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся.

Контроль самостоятельной работы студентов предусматривает: соотнесение содержания контроля с целями обучения; объективность контроля; валидность контроля (соответствие предъявляемых заданий тому, что предполагается проверить); дифференциацию контрольно-измерительных материалов.

Формы контроля самостоятельной работы: просмотр и проверка выполнения самостоятельной работы преподавателем; организация самопроверки, взаимопроверки выполненного задания в группе; обсуждение результатов выполненной работы на занятии; проведение письменного опроса; проведение устного опроса; организация и проведение индивидуального собеседования.

<b>№ п/п</b>	<b>Вид учебно-методического обеспечения</b>
1.	Контрольные задания (варианты).
2.	Тестовые задания.
3.	Вопросы для самоконтроля знаний.
4.	Темы докладов.
5.	Типовые задания для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся (Тестовые задания, практические ситуативные задачи, тематика докладов и рефератов)
6.	Задания для подготовки к промежуточной аттестации по дисциплине (Вопросы к зачету)

## 8. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

### 8.1. Паспорт фонда оценочных средств

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
1.	Общие сведения об электрических сетях и системах. Электрические переменные. Условные графические обозначения элементов схем.	ПК-1.Способность проводить анализ исходных материалов для оформления комплектов конструкторских документов на различных стадиях проектирования системы электроснабжения объектов капитального строительства.	ПК-1.2 Применяет систему автоматизированного проектирования для разработки графических частей отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования системы электроснабжения объектов капитального строительства	Опрос, реферат, программы, презентации, инд. задания
2.	Параметры воздушных и кабельных линий. Схемы замещения ЛЭП.	ПК-1.Способность проводить анализ исходных материалов для оформления комплектов конструкторских документов на различных стадиях проектирования системы электроснабжения объектов капитального строительства.	ПК-1.2 Применяет систему автоматизированного проектирования для разработки графических частей отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования системы электроснабжения объектов капитального строительства	Опрос, реферат, программы, презентации, инд. задания
3.	Потери мощности и энергии в электрических сетях.	ПК-1.Способность проводить анализ исходных материалов для оформления комплектов конструкторских документов на различных стадиях проектирования системы электроснабжения	ПК-1.1 Выполняет сбор, обработку и анализ справочной и реферативной информации по объекту капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения	Опрос, реферат, программы, презентации, инд. задания

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
		объектов капитального строительства.		
4.	Расчет установившихся режимов разомкнутых электрических сетей	ПК-1.Способность проводить анализ исходных материалов для оформления комплектов конструкторских документов на различных стадиях проектирования системы электроснабжения объектов капитального строительства.	ПК-1.3 Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации	Опрос, реферат, программы, презентации, инд. задания
5.	Расчет установившихся режимов замкнутых электрических сетей	ПК-1.Способность проводить анализ исходных материалов для оформления комплектов конструкторских документов на различных стадиях проектирования системы электроснабжения объектов капитального строительства.	ПК-1.3 Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации	Опрос, реферат, программы, презентации, инд. задания
6.	Регулирование напряжения в электрических сетях	ПК-1.Способность проводить анализ исходных материалов для оформления комплектов конструкторских документов на различных стадиях проектирования системы электроснабжения объектов	ПК-1.3 Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации	Опрос, реферат, программы, презентации, инд. задания

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
		капитального строительства.		
7.	Компенсирующие устройства	ПК-1.Способность проводить анализ исходных материалов для оформления комплектов конструкторских документов на различных стадиях проектирования системы электроснабжения объектов капитального строительства.	ПК-1.3 Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации	Опрос, реферат, программы, презентации, инд. задания
8.	Методы расчета и анализа потерь электрической энергии	ПК-1.Способность проводить анализ исходных материалов для оформления комплектов конструкторских документов на различных стадиях проектирования системы электроснабжения объектов капитального строительства.	ПК-1.1 Выполняет сбор, обработку и анализ справочной и реферативной информации по объекту капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения	Опрос, реферат, программы, презентации, инд. задания
9.	Мероприятия по снижению потерь энергии в электрических сетях.	ПК-1.Способность проводить анализ исходных материалов для оформления комплектов конструкторских документов на различных стадиях проектирования системы электроснабжения объектов капитального строительства.	ПК-1.1 Выполняет сбор, обработку и анализ справочной и реферативной информации по объекту капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения	Опрос, реферат, программы, презентации, инд. задания

**Этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП** прямо связаны с местом дисциплин в образовательной программе. Каждый этап формирования компетенции, характеризуется определенными знаниями, умениями и навыками и (или) опытом профессиональной деятельности, которые оцениваются в процессе текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по дисциплине (практике) и в процессе итоговой аттестации.

Дисциплина «Передача и распределение электроэнергии» является промежуточным этапом комплекса дисциплин, в ходе изучения которых у студентов формируются компетенции ПК-1

Формирования компетенции ПК-1 начинается с изучения дисциплины «Приемники и потребители электроэнергии» и является предшествующей для изучения дисциплин «Единая система конструкторской документации», учебная практика: технологическая практика.

Завершается работа по формированию у студентов указанных компетенций в ходе «Единая система конструкторской документации», «Управление качеством в энергетике» и подготовке и сдаче государственного экзамена.

Итоговая оценка сформированности компетенций ПК-1 определяется в период подготовки и сдачи государственного экзамена.

**В процессе изучения дисциплины, компетенции также формируются поэтапно.**

Основными этапами формирования ПК-1 при изучении дисциплины Б1.Д(М).В.11 «Передача и распределение электроэнергии» является последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение студентами необходимыми дескрипторами (составляющими) компетенций. Для оценки уровня сформированности компетенций в процессе изучения дисциплины предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости по темам (разделам) дисциплины и промежуточной аттестации по дисциплине – зачет.

**8.2. Контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

### 8.2.1. Контрольные вопросы по темам (разделам) для опроса на занятиях

Тема (раздел)	Вопросы
Тема 1. Общие сведения об электрических сетях и системах. Электрические переменные. Условные графические обозначения элементов схем.	Условные графические и буквенные обозначения некоторых элементов электрических схем. Буквенные коды, определяющие вид электрических элементов Перечень основных стандартов ЕСКД и СПДС.
Тема 2. Параметры воздушных и кабельных линий. Схемы замещения ЛЭП.	Основные параметры воздушных и кабельных линий. Характеристики и параметры Схемы замещения ЛЭП.
Тема 3. Потери мощности и энергии в электрических сетях.	Расчет технологических потерь электроэнергии при ее передаче по электрическим сетям.
Тема 4. Расчет установившихся режимов разомкнутых электрических сетей	Расчет установившихся режимов разомкнутых электрических сетей Решение задач.
Тема 5. Расчет установившихся режимов замкнутых электрических сетей	Расчет установившихся режимов замкнутых электрических сетей. Решение задач.
Тема 6. Регулирование напряжения в электрических сетях	Методы и принципы регулирования напряжения.
Тема 7. Компенсирующие устройства	Виды и принцип работы компенсирующих устройств.
Тема 8. Методы расчета и анализа потерь электрической энергии	Основные методы анализа потерь электрической энергии. Решение задач.
Тема 9. Мероприятия по снижению потерь энергии в электрических сетях.	Основные организационные мероприятия по снижению потерь электроэнергии. Технические мероприятия.

### Шкала оценивания ответов на вопросы

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«Отлично»	Обучающийся глубоко и содержательно раскрывает ответ на каждый теоретический вопрос, не допустив ошибок. Ответ носит развернутый и исчерпывающий характер.
«Хорошо»	Обучающийся в целом раскрывает теоретические вопросы, однако ответ хотя бы на один из них не носит развернутого и исчерпывающего характера.
«Удовлетворительно»	Обучающийся в целом раскрывает теоретические вопросы и допускает ряд неточностей, фрагментарно раскрывает содержание теоретических вопросов или их раскрывает содержательно, но допуская значительные неточности.
«Неудовлетворительно»	Обучающийся не знает ответов на поставленные теоретические вопросы.



## 8.2.2. Темы для докладов

Не предусмотрены

## 8.2.3. Оценочные средства остаточных знаний (тест)

1. Дополните предложение.

Компенсирующие устройства, мощность которых учитывается при определении полной расчетной мощности, применяется ...

- 1) для компенсации емкостных токов
- 2) для компенсации реактивной мощности
- 3) для компенсации потерь мощности

2. Дополните предложение.

Напряжение сети с изолированной нейтралью составляет...

- 1) до 1 кВ
- 2) 6-35 кВ
- 3) сети напряжением 110 кВ и выше

3. Какие проводники по режиму КЗ при напряжении выше 1 кВ не проверяются?

- 1) проводники, защищенные плавкими предохранителями - по термической стойкости
- 2) проводники, защищенные плавкими предохранителями - по электродинамической стойкости
- 3) провода ВЛ, оборудованных устройствами быстродействующего автоматического повторного включения

4. Какими двумя параметрами определяется выбор способа заземления нейтрали?

- 1) безопасностью обслуживания сети
- 2) стоимостью электроэнергии
- 3) надежностью электроснабжения электроприемников
- 4) категориями потребителей
- 5) экономичностью

5. Назовите режим нейтрали сети до 1 кВ?

- 1) глухо заземлена
- 2) изолирована от земли
- 3) соединена с землей через активное или реактивное сопротивление

6. Какие сети не подлежат проверке по экономической плотности?

- 1) сети промышленных предприятий и сооружений до 1000 В, при числе часов использования максимума нагрузки 4000-5000 ч
- 2) сети промышленных предприятий и сооружений выше 1000 В

- 3) ответвления к отдельным электроприемникам напряжением до 1000 В, осветительные сети промышленных предприятий, жилых и общественных зданий
- 4) сети временных сооружений и устройства со сроком службы до 5 лет

7. Назовите схему соединения двухобмоточных трансформаторов

- 1) звезда - звезда с выведенной нейтралью
- 2) звезда - звезда с выведенными нейтралями - треугольник
- 3) звезда - треугольник
- 4) звезда с выведенной нейтралью - треугольник

8. К какому последствию приводит применение компенсирующих устройств напряжением 6 (10) кВ?

- 1) увеличивает  $\operatorname{tg}\varphi$
- 2) снижает  $\operatorname{tg}\varphi$
- 3) не влияет на  $\operatorname{tg}\varphi$

9. Каковы приблизительные потери реактивной мощности в трансформаторах?

- 1) 5%
- 2) 10%
- 3) 2%

10. Каковы приблизительные потери активной мощности в трансформаторах?

- 1) 5%
- 2) 10%
- 3) 2%

11. Назовите четыре параметра, от которых зависит выбор компенсирующих устройств

- 1) коэффициент активной мощности нагрузки
- 2) коэффициент реактивной мощности нагрузки
- 3) активная мощность
- 4) реактивная мощность
- 5) полная мощность

12. При каком значении действительного времени не учитывается приведенное время апериодической составляющей?

- 1)  $t > 0,5 \text{ с}$
- 2)  $t > 1 \text{ с}$
- 3)  $t > 2 \text{ с}$

13. Каким выражением определяется допустимый ток кабельной линии?

$$1) I_{\text{доп}} \geq \frac{I_{\text{макс.р}}}{1,25K_{\text{сн}}}$$

$$2) I_{\text{доп}} \leq \frac{I_{\text{макс.р}}}{1,25K_{\text{сн}}}$$

**14.** Каким выражением определяется термически стойкое к токам короткого замыкания сечение линии?

$$1) S_{\text{T}} = \frac{I_{\text{уст}} \sqrt{t_n}}{K_{\text{T}}}$$

$$2) S_{\text{T}} = \frac{I_{\text{уст}} t_n}{K_{\text{T}}}$$

**15.** Каким выражением определяются нагрузочные потери электроэнергии в линии?

$$1) \Delta W_n = 3(I_{\text{ср.нв}})^2 \cdot R_o \cdot l \cdot T_{\Gamma}$$

$$2) \Delta W_n = \Delta P_{\text{ХХ}} \cdot T_{\Gamma} + P_{\text{кз}} \cdot K_3^2 \cdot \tau_{\text{max}}$$

$$3) \Delta W_n = 3(I_{\text{max}})^2 \cdot R_o \cdot l \cdot \tau_{\text{max}}$$

**16.** Какими двумя выражениями можно определить потери электроэнергии в трансформаторах?

$$1) \Delta W_{\text{T}} = \Delta P_{\text{ХХ}} \cdot 8760 + \Delta P_{\text{кз}} \cdot (S_{\text{max}} / S_{\text{HT}})^2 \cdot \tau_{\text{max}}$$

$$2) \Delta W_{\text{T}} = \Delta P_{\text{ХХ}} \cdot 8760 + \Delta P_{\text{кз}} \cdot (S_{\text{ср}} / S_{\text{ном}})^2 \cdot T$$

$$3) \Delta W_{\text{T}} = \Delta P_{\text{ХХ}} \cdot \tau_{\text{max}} + \Delta P_{\text{кз}} \cdot (S_{\text{max}} / S_{\text{HT}})^2 \cdot \tau_{\text{max}}$$

$$4) \Delta W_{\text{T}} = \Delta P_{\text{ХХ}} \cdot T + \Delta P_{\text{кз}} \cdot (S_{\text{max}} / S_{\text{HT}})^2 \cdot T$$

**17.** Дополните предложение.

Критерием экономичности варианта электроснабжения является минимум...

- 1) приведенных затрат
- 2) капитальных вложений
- 3) эксплуатационных расходов

**18.** По каким двум параметрам выбирают целесообразное сечение линии?

- 1) по экономическим условиям

- 2) по техническим условиям
- 3) по надежности

19. По какому выражению определяют приведенные затраты?

- 1)  $Z = P_n \cdot I + K$
- 2)  $Z = P_n \cdot K + I$
- 3)  $Z = I + K$

20. В каком случае можно использовать выражение приведенных затрат

$$Z = P_n \cdot K + I ?$$

- 1) когда строительство объекта продолжается не более 1 года, а величина  $I = \text{const}$
- 2) когда строительство объекта продолжается более 1 года, а величина  $I = \text{var}$
- 3) когда строительство объекта продолжается не более 1 года, а величина  $I = \text{var}$

21. Из каких пяти показателей складываются приведённые затраты проектируемого варианта?

- 1) единовременных капитальных вложений
- 2) затрат на электроэнергию
- 3) затрат на амортизацию
- 4) затрат на возмещение потерь электроэнергии
- 5) затраты на эксплуатацию
- 6) затраты на строительство

22. Недостатком каких выключателей является их взрыво- и пожароопасность?

- 1) всех типов
- 2) масляных
- 3) вакуумных
- 4) элегазовых

23. Какие два оборудования источником реактивной мощности на промышленном предприятии?

- 1) асинхронные двигатели
- 2) синхронные двигатели
- 3) батареи конденсаторов
- 4) двигатели постоянного тока

24. Назовите два общесистемных показателей качества электроэнергии?

- 1) уровень частоты
- 2) симметрия трехфазного напряжения
- 3) уровень напряжения

4) синусоидальность напряжения

25. Какой материал используется в качестве сорбента в хроматографии?

1. Шлак.
2. Молекулярное сито.
3. Вата.

26. Какое максимальное количество газовых реле имеет силовой трансформатор?

1. Один.
2. Два.
3. Три.

27. Для чего предназначен предохранительный клапан на СТ?

1. Для предохранения разрушения бака СТ.
2. Для предохранения разрушения вводов СТ.
3. Для предохранения разрушения расширителя СТ.

28. Измерительный трансформатор напряжения типа НАМИ является:

1. Античным.
2. Антирезонансным.
3. Антивандальным.

29. Какой прибор применяют при измерении контура заземления подстанции

1. М416.
2. Р5026.
3. ВАФ-85.

29. Какой прибор применяют при измерении диэлектрических потерь?

1. М416.
2. Р5026.
3. ВАФ-85.

30. Какой прибор применяют при измерении контактных соединений?

1. М416.
2. Р5026.
3. Р333.

Правильные варианты ответы на тест.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	2	3	1	3	2	3	1	1	2	1	2	2	2	3

16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
2	1	2	1	3	2	1	1	1	2	2	1	2	1	3

### Шкала оценивания результатов тестирования

% верных решений (ответов)	Шкала оценивания
85 - 100	отлично
70 - 84	хорошо
50- 69	удовлетворительно
0 - 49	неудовлетворительно

#### 8.2.4. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

1. Что называется электрической сетью? Каково ее назначение?
2. Каково назначение питающих электрических сетей?
3. Какие провода имеют преимущественное применение на ВЛ электропередачи?
4. Из каких материалов изготавливаются опоры ВЛ электропередачи?
5. Какие внешние воздействия испытывают провода и опоры ВЛ электропередачи?
6. Каким образом выполняется защита ВЛ от прямых попаданий молнии в провода?
7. Какие требования предъявляют к сетям?
8. Почему при сооружении сети необходимо использовать экономические подходы?
9. Почему возникает необходимость повышения номинального напряжения линий?
10. Какие задачи можно решить, применяя сети напряжением 6-10 и 35-110 кВ?
11. В каких случаях сеть выполняется кабельными линиями? В чем преимущества и недостатки таких линий?
12. Какая схема замещения применяется для моделирования ЛЭП?
13. Какие схемы замещения применяется для моделирования трансформаторов?
14. От чего зависят потери холостого хода трансформаторов?
15. Из какого допущения исходят при выводе формулы для реактивного сопротивления схемы замещения трансформатора?
16. Что собой представляет график электрической нагрузки?
17. Что такое график по продолжительности?
18. Как вычисляется показатель плотности графика нагрузки?
19. Дайте определение понятия «число часов использования максимальной нагрузки» ( $T_{\max}$ )?
20. Каким образом получают графики нагрузки на практике?
21. Что собой представляют статические характеристики нагрузки?
22. Что такое регулирующие эффекты нагрузки?
23. Какие токи в схеме замещения ЛЭП называются зарядными?

24. Запишите алгоритм построения векторной диаграммы токов и напряжений в схеме замещения ЛЭП при заданных напряжении и токе в конце линии.
25. Напишите формулы для определения потерь мощности в ЛЭП и зарядной мощности в ЛЭП.
26. Напишите формулу для вычисления падения напряжения в ЛЭП.
27. Как строится векторная диаграмма холостого хода ЛЭП? Укажите на особенности этого режима.
28. В чем различие между понятиями «падение напряжения» и «потеря напряжения»?
29. Какие ограничения имеются на величину передаваемой мощности по линии?
30. Из каких этапов состоит расчет радиально-магистральных сетей?
31. Как определить приближенное потокораспределение мощностей в линии с двусторонним питанием?
32. Из каких этапов состоит расчет линии с двусторонним питанием?
33. Какая точка в сети называется точкой потокораздела?
34. Какие сети называют однородными? Какими свойствами обладают такие сети?
35. Почему необходимо регулировать напряжение у потребителей электроэнергии?
36. Чем отличается решение задачи регулирования напряжения в питающих и распределительных сетях?
37. Как регулируется напряжение на подстанции с трансформаторами, имеющими РПН?
38. Как регулируется напряжение при установке на подстанции источника реактивной мощности?
39. Почему задача регулирования напряжения не только техническая, но и экономическая.
40. От чего зависит величина реактивной мощности, потребляемой электроприемниками?
41. Какое назначение имеют компенсирующие устройства в ЭЭС?
42. Как рассчитать рабочую реактивную мощность конденсаторной батареи?
43. Как определяется располагаемая реактивная мощность синхронного компенсатора и синхронного двигателя?
44. Какими преимуществами и недостатками обладают батареи конденсаторов и синхронные компенсаторы?
45. На какие составляющие делят технические потери в электрических сетях?
46. Что такое время максимальных потерь и от чего оно зависит?
47. Как записать формулу для вычисления полных годовых потерь электроэнергии?
48. На какие группы делятся мероприятия по снижению потерь электрической энергии?
49. Каким образом осуществляется снижение потерь мощности путем оптимизации режима по напряжению и реактивной мощности?

50. В каких случаях может быть эффективной замена проводов и перевод ВЛ на более высокое номинальное напряжение?

### Шкала оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«Отлично»	обучающийся ясно изложил условие задачи, решение обосновал
«Хорошо»	обучающийся ясно изложил условие задачи, но в обосновании решения имеются сомнения;
«Удовлетворительно»	обучающийся изложил решение задачи, но обосновал его формулировками обыденного мышления;
«Неудовлетворительно»	обучающийся не уяснил условие задачи, решение не обосновал либо не сдал работу на проверку (в случае проведения решения задач в письменной форме).

#### 8.2.5. Оценочные средства промежуточного контроля (вопросы для зачета)

1. Общие сведения об электрических сетях и системах. Электрические переменные. Условные графические обозначения элементов схем.
2. Параметры воздушных и кабельных линий. Активное и индуктивное сопротивление. Активная и емкостная проводимость. Схемы замещения ЛЭП.
3. Конструктивное выполнение, параметры и схемы замещения двухобмоточных и трехобмоточных трансформаторов.
4. Конструктивное выполнение, параметры и схемы замещения автотрансформаторов и трансформаторов с расщепленной обмоткой низшего напряжения.
5. Характеристики нагрузок ЭЭС. Графики электрических нагрузок.
6. Статические характеристики ЭЭС. Схемы замещения нагрузок.
7. Векторная диаграмма ЛЭП. Баланс мощностей в ЛЭП.
8. Расчет ЛЭП по имеющимся данным напряжения и мощности в конце линии.
9. Расчет ЛЭП по имеющимся данным напряжения в начале линии, а мощности в конце линии.
10. Режим холостого хода ЛЭП.
11. Режим вариации реактивной мощности.
12. Режим вариации активной мощности.
13. Режим постоянства коэффициента мощности в конце линии.
14. Падение и потеря напряжения в линии.
15. Пропускная способность ЛЭП.
16. Потери мощности и энергии в электрических сетях.
17. Распределение потоков мощностей в радиально-магистральных сетях.



18. Определение потокораспределения в линии с двусторонним питанием при одинаковых напряжениях пунктов питания.
19. Определение потокораспределения в линии с двусторонним питанием при разных напряжениях пунктов питания.
20. Расчет установившихся режимов разомкнутых электрических сетей.
21. Расчет установившихся режимов замкнутых электрических сетей.
22. Регулирование напряжения в трансформаторах в электрических сетях.
23. Регулирование напряжения методом изменения потерь напряжения в сети. Способ компенсации реактивной мощности нагрузки.
24. Регулирование напряжения методом изменения потерь напряжения в сети. Способ изменения сопротивления электрической сети.
25. Компенсирующие устройства. Схемы соединения конденсаторных батарей в «звезду» и «треугольник», выдаваемые мощности при данных соединениях.
26. Принцип работы синхронного компенсатора (СК). Схема замещения и векторная диаграмма СК. Мощность выдаваемая СК.
27. Методы расчета и анализа потерь электрической энергии.
28. Мероприятия по снижению потерь энергии в электрических сетях.
29. Перераспределение мощности в неоднородных электрических сетях.

### **8.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Основной целью проведения промежуточной аттестации является определение степени достижения целей по учебной дисциплине или ее разделам. Осуществляется это проверкой и оценкой уровня теоретической знаний, полученных обучающимися, умения применять их в решении практических задач, степени овладения обучающимися практическими навыками и умениями в объеме требований рабочей программы по дисциплине, а также их умение самостоятельно работать с учебной литературой.

Организация проведения промежуточной аттестации регламентирована «Положением об организации образовательного процесса в федеральном государственном автономном образовательном учреждении «Московский политехнический университет»

### 8.3.1. Показатели оценивания компетенций на различных этапах их формирования, достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине

<b>Код и наименование компетенции ПК-1 Способность проводить анализ исходных материалов для оформления комплектов конструкторских документов на различных стадиях проектирования системы электроснабжения объектов капитального строительства.</b>				
<b>Этап (уровень)</b>	<b>Критерии оценивания</b>			
	<b>неудовлетворительно</b>	<b>удовлетворительно</b>	<b>хорошо</b>	<b>отлично</b>
<b>знать</b>	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: Некоторые статистические методы обработки результатов измерений. Некоторые понятия и законы электромагнетизма и теории цепей. Некоторые положения теории электромагнитного поля	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: Некоторые статистические методы обработки результатов измерений. Некоторые понятия и законы электромагнетизма и теории цепей. Некоторые положения теории электромагнитного поля	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: Статистические методы обработки результатов измерений. Частичные понятия и законы электромагнетизма и теории цепей. Частичные положения теории электромагнитного поля	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: Статистические методы обработки результатов измерений. Основные понятия и законы электромагнетизма и теории цепей. Основные положения теории электромагнитного поля
<b>уметь</b>	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет выполнять: Частично систематизировать некоторые результаты измерений, экспериментов и испытаний.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: Частично систематизировать некоторые результаты измерений, экспериментов и испытаний.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: Частично систематизировать результаты измерений, экспериментов и испытаний. Частично пользоваться Приборами для передачи и распределения электроэнергии	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: Систематизировать результаты измерений, экспериментов и испытаний. Пользоваться Приборами для передачи и распределения электроэнергии
<b>владеть</b>	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет: Частично практическими методами обработки данных экспериментов, измерений и испытаний. применения вычислительной техники в электромагнитных расчетах.	Обучающийся владеет в неполном объеме и проявляет недостаточность владения навыками работы: Частично практическими методами обработки данных экспериментов, измерений и испытаний. применения вычислительной техники в	Обучающимся допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения, частично владеет навыками работы: Практическими методами обработки данных экспериментов, измерений и испытаний. применения	Обучающийся свободно применяет полученные навыки, в полном объеме владеет навыками работы: Практическими методами обработки данных экспериментов, измерений и испытаний. применения вычислительной техники в

<b>Код и наименование компетенции ПК-1 Способность проводить анализ исходных материалов для оформления комплектов конструкторских документов на различных стадиях проектирования системы электроснабжения объектов капитального строительства.</b>				
<b>Этап (уровень)</b>	<b>Критерии оценивания</b>			
	<b>неудовлетворительно</b>	<b>удовлетворительно</b>	<b>хорошо</b>	<b>отлично</b>
		электромагнитных расчетах.	вычислительной техники в электромагнитных расчетах.	электромагнитных расчетах. экспериментального исследования электротехнических устройств

### **8.3.2. Методика оценивания результатов промежуточной аттестации**

Показателями оценивания компетенций на этапе промежуточной аттестации по дисциплине «Передача и распределение электроэнергии» являются результаты обучения по дисциплине.

#### **Оценочный лист результатов обучения по дисциплине**

<b>Код компетенции</b>	<b>Знания</b>	<b>Умения</b>	<b>Навыки</b>	<b>Уровень сформированности компетенции на данном этапе / оценка</b>
ПК-1	Статистические методы обработки результатов измерений. Основные понятия и законы электромагнетизма и теории цепей. Основные методы анализа линейных и нелинейных цепей в установившихся и переходных режимах. Основные положения теории электромагнитного поля	Систематизировать результаты измерений, экспериментов и испытаний. Приборы для передачи и распределения электроэнергии. Приборы для передачи и распределения электроэнергии. Приборы для передачи и распределения электроэнергии	Практическими методами обработки данных экспериментов, измерений и испытаний. Составления схем замещения электротехнических устройств в установившихся и неустановившихся режимах и расчета их параметров. Применения вычислительной техники в электромагнитных расчетах экспериментального исследования электротехнических устройств	
Оценка по дисциплине (среднее арифметическое)				

Оценка по дисциплине зависит от уровня сформированности компетенций, закрепленных за дисциплиной и представляет собой среднее арифметическое от выставленных оценок по отдельным результатам обучения (знания, умения, навыки).

Оценка «зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 2,4 до 5,0. Оценка «не зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 0 до 2,4.

Оценка «отлично» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 4,5 до 5,0. Оценка «хорошо» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 3,5 до 4,4. Оценка «удовлетворительно» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 2,5 до 3,4. Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 0 до 2,4.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачет проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по дисциплине «Передача и распределение электроэнергии», при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине выставляется оценка «зачтено», или «не зачтено».

<b>Шкала оценивания</b>	<b>Описание</b>
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Не зачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков по этапам (уровням) сформированности компетенций, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

## 9. Электронная информационно-образовательная среда

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечивается индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде Чебоксарского института (филиала) Московского политехнического университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), как на территории филиала, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда – совокупность информационных и телекоммуникационных технологий, соответствующих технологических средств, обеспечивающих освоение обучающимися образовательных программ в полном объеме независимо от места нахождения обучающихся, Электронная информационно-образовательная среда обеспечивает:

а) доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), практик;

б) формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы;

в) фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения программы бакалавриата;

г) проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;

д) взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети «Интернет».

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих.

Функционирование электронной информационно-образовательной среды соответствует законодательству Российской Федерации. Основными составляющими ЭИОС филиала являются:

а) сайт института в сети Интернет, расположенный по адресу [www.polytech21.ru](http://www.polytech21.ru), <https://chebpolytech.ru/> который обеспечивает:

- доступ обучающихся к учебным планам, рабочим программам дисциплин, практик, к изданиям электронных библиотечных систем, электронным информационным и образовательным ресурсам, указанных в рабочих программах (разделы сайта «Сведения об образовательной организации»);

- информирование обучающихся обо всех изменениях учебного процесса (новостная лента сайта, лента анонсов);

- взаимодействие между участниками образовательного процесса (подразделы сайта «Задать вопрос директору»);

б) официальные электронные адреса подразделений и сотрудников института с Яндекс-доменом @polytech21.ru (список контактных данных подразделений Филиала размещен на официальном сайте Филиала в разделе «Контакты», списки контактных официальных электронных данных преподавателей размещены в подразделах «Кафедры») обеспечивают взаимодействие между участниками образовательного процесса;

в) личный кабинет обучающегося (портфолио) (вход в личный кабинет размещен на официальном сайте Филиала в разделе «Студенту» подразделе

«Электронная информационно-образовательная среда») включает в себя портфолио студента, электронные ведомости, рейтинг студентов и обеспечивает:

- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательных программ обучающимися,
- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе с сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы,
- г) электронные библиотеки, включающие электронные каталоги, полнотекстовые документы и обеспечивающие доступ к учебно-методическим материалам, выпускным квалификационным работам и т.д.:

Чебоксарского института (филиала) - «ИРБИС»

- д) электронно-библиотечные системы (ЭБС), включающие электронный каталог и полнотекстовые документы:

- «ЛАНЬ» - [www.e.lanbook.com](http://www.e.lanbook.com)

- Образовательная платформа Юрайт - <https://urait.ru>

- е) платформа цифрового образования Политеха - <https://lms.mospolytech.ru/>

- ж) система «Антиплагиат» - <https://www.antiplagiat.ru/>

- з) система электронного документооборота DIRECTUM Standard — обеспечивает документооборот между Филиалом и Университетом;

- и) система «1С Управление ВУЗом Электронный деканат» (Московский политехнический университет) обеспечивает фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательных программ обучающимися;

- к) система «POLYTECH systems» обеспечивает информационное, документальное автоматизированное сопровождение образовательного процесса;

- л) система «Абитуриент» обеспечивает документальное автоматизированное сопровождение работы приемной комиссии.

## **10. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### Основная литература

1. Андрианов, Д. П. Оптимизационные задачи электроснабжения : учебное пособие / Д. П. Андрианов, Н. П. Бадалян. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. - 156 с. - ISBN 978-5-9729-1160-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2096133>

2. Сибикин, Ю. Д. Альтернативные источники энергии : учебное пособие / Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин. — 2-е изд., стер. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 247 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1862890. - ISBN 978-5-16-017601-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1914768>

### Дополнительная литература

1. Прохоров, В. А. Полупроводниковые преобразователи электрической энергии : учебное пособие / В.А. Прохоров. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 315 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1019082. - ISBN 978-5-16-015168-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1877102>

2. Кузьмин, С. Н. Нетрадиционные источники энергии: биоэнергетика : учебное пособие / С.Н. Кузьмин, В.И. Ляшков, Ю.С. Кузьмина. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 128 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/17709. - ISBN 978-5-16-018790-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2059568>

### Периодика

1. Журнал технических исследований : сетевой научный журнал. – URL: <https://znanium.com/catalog/magazines/issues?ref=6de5e665-cd41-11e8-bfa5-90b11c31de4c>. – Текст : электронный.

2. Инженерные технологии и системы : научный журнал. <https://znanium.com/catalog/magazines/issues?ref=eca003ec-77e5-11e9-9e8a-90b11c31de4c>. – Текст : электронный.

3. Промышленная энергетика URL: <http://www.promen.energy-journals.ru/index.php/PROMEN>

## **11. Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы**

Профессиональная база данных и информационно-справочные системы	Информация о праве собственности (реквизиты договора)
Университетская информационная система РОССИЯ <a href="https://uisrussia.msu.ru/">https://uisrussia.msu.ru/</a>	Тематическая электронная библиотека и база для прикладных исследований в области экономики, управления, социологии, лингвистики, философии, филологии, международных отношений, права. свободный доступ
научная электронная библиотека Elibrary <a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - это крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 26 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов, из которых более 4800 журналов в открытом доступе свободный доступ
сайт Института научной информации по общественным наукам РАН. <a href="http://www.inion.ru">http://www.inion.ru</a>	Библиографические базы данных ИНИОН РАН по социальным и гуманитарным наукам ведутся с начала 1980-х годов. Общий объём массивов составляет более 3 млн. 500 тыс. записей (данные на 1 января 2012 г.). Ежегодный прирост — около 100 тыс. записей. В базы данных включаются аннотированные описания книг и статей из журналов и сборников на 140 языках, поступивших в Фундаментальную библиотеку ИНИОН РАН.



Профессиональная база данных и информационно-справочные системы	Информация о праве собственности (реквизиты договора)
	Описания статей и книг в базах данных снабжены шифром хранения и ссылками на полные тексты источников из Научной электронной библиотеки.
Федеральный портал «Российское образование» [Электронный ресурс] – <a href="http://www.edu.ru">http://www.edu.ru</a>	Федеральный портал «Российское образование» – уникальный интернет-ресурс в сфере образования и науки. Ежедневно публикует самые актуальные новости, анонсы событий, информационные материалы для широкого круга читателей. Ежедневно на портале размещаются эксклюзивные материалы, интервью с ведущими специалистами – педагогами, психологами, учеными, репортажи и аналитические статьи. Читатели получают доступ к нормативно-правовой базе сферы образования, они могут пользоваться самыми различными полезными сервисами – такими, как онлайн-тестирование, опросы по актуальным темам и т.д.
Профессиональная база данных и информационно-справочные системы	Информация о праве собственности (реквизиты договора)
Университетская информационная система РОССИЯ <a href="https://uisrussia.msu.ru/">https://uisrussia.msu.ru/</a>	Тематическая электронная библиотека и база для прикладных исследований в области экономики, управления, социологии, лингвистики, философии, филологии, международных отношений, права. свободный доступ
научная электронная библиотека Elibrary <a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - это крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 26 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов, из которых более 4800 журналов в открытом доступе свободный доступ

## 12. Программное обеспечение (лицензионное и свободно распространяемое), используемое при осуществлении образовательного процесса

Аудитория	Программное обеспечение	Информация о праве собственности (реквизиты договора, номер лицензии и т.д.)
428000, Чебоксары, ул. К.Маркса, д.54 1 этаж, помещение №103а	Kaspersky Endpoint Security Стандартный Educational Renewal 2 года. Band S: 150-249	Номер лицензии 2B1E-211224-064549-2-19382 от 24.12.2021
	MS Windows 10 Pro	договор № 392_469.223.3К/19 от 17.12.19 (бессрочная лицензия)
	AdobeReader	свободно распространяемое



Аудитория	Программное обеспечение	Информация о праве собственности (реквизиты договора, номер лицензии и т.д.)
		программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Гарант	Договор №Г-055/2022 от 01.12.2021
	Yandex браузер	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Microsoft Office Standard 2007(Microsoft DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Academic(Microsoft Open License	номер лицензии-42661846 от 30.08.2007) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	AIMP	отечественное свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
428000, Чебоксары, ул. К.Маркса, д.60 2 этаж, помещение №2126	1С:Предприятие 8. Комплект для обучения	договор № 08/10/2014-0731
	Windows 7 OLPNLAcdmc	договор №Д03 от 30.05.2012) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	Kaspersky Endpoint Security Стандартный Educational Renewal 2 года. Band S: 150-249	Номер лицензии 2B1E-211224-064549-2-19382 от 24.12.2021
	Google Chrome	Свободное распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Microsoft Office Standard 2007(Microsoft DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Academic(Microsoft Open License	номер лицензии-42661846 от 30.08.2007) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	Zoom	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	AdobeReader	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)

### 13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип и номер помещения	Перечень основного оборудования и технических средств обучения
Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных	<u>Оборудование:</u> комплект мебели для учебного процесса; доска учебная; стенды <u>Технические средства обучения:</u> лабораторные стенды;

Тип и номер помещения	Перечень основного оборудования и технических средств обучения
<p>программой бакалавриата/специалитета/ магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) Лаборатория электротехники 428000, Чебоксары, ул. К.Маркса, д.54 0 этаж, помещение №14</p>	<p>комплект лабораторного оборудования по дисциплине</p>
<p>Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой бакалавриата/специалитета/ магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) Кабинет нефтегазового дела 428000, Чебоксары, ул. К.Маркса, д.60 2 этаж, помещение №212б</p>	<p><u>Оборудование:</u> комплект мебели для учебного процесса; доска учебная; стенды <u>Технические средства обучения:</u> компьютерная техника; мультимедийное оборудование (проектор, экран)</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся 428000, Чебоксары, ул. К.Маркса, д.54 1 этаж, помещение №103а</p>	<p><u>Оборудование:</u> комплект мебели для учебного процесса; <u>Технические средства обучения:</u> компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Филиала</p>

#### **14. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины**

##### ***Методические указания для занятий лекционного типа***

В ходе лекционных занятий обучающемуся необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации.

Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из основной и дополнительной литературы,

рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой дисциплины.

***Методические указания для занятий семинарского (практического) типа.***

Практические занятия позволяют развивать у обучающегося творческое теоретическое мышление, умение самостоятельно изучать литературу, анализировать практику; учат четко формулировать мысль, вести дискуссию, то есть имеют исключительно важное значение в развитии самостоятельного мышления.

Подготовка к практическому занятию включает два этапа. На первом этапе обучающийся планирует свою самостоятельную работу, которая включает: уяснение задания на самостоятельную работу; подбор основной и дополнительной литературы; составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки. Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе.

Второй этап включает непосредственную подготовку к занятию, которая начинается с изучения основной и дополнительной литературы. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. Далее следует подготовить тезисы для выступлений по всем учебным вопросам, выносимым на практическое занятие или по теме, вынесенной на дискуссию (круглый стол), продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой темы с реальной жизнью.

Готовясь к докладу или выступлению в рамках интерактивной формы (дискуссия, круглый стол), при необходимости следует обратиться за помощью к преподавателю.

***Методические указания к самостоятельной работе.***

Самостоятельная работа обучающегося является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа обучающегося над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание и количество самостоятельной работы обучающегося определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, практическими заданиями и указаниями преподавателя.

***Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:***

- 1) конспектирование (составление тезисов) лекций;
- 2) выполнение контрольных работ;
- 3) решение задач;
- 4) работу со справочной и методической литературой;
- 5) работу с нормативными правовыми актами;
- 6) выступления с докладами, сообщениями на семинарских занятиях;
- 7) защиту выполненных работ;

8) участие в оперативном (текущем) опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины;

9) участие в беседах, деловых (ролевых) играх, дискуссиях, круглых столах, конференциях;

10) участие в тестировании и др.

***Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:***

1) повторения лекционного материала;

2) подготовки к практическим занятиям;

3) изучения учебной и научной литературы;

4) изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных);

5) решения задач, и иных практических заданий

6) подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.;

7) подготовки к практическим занятиям устных докладов (сообщений);

8) подготовки рефератов, эссе и иных индивидуальных письменных работ по заданию преподавателя;

9) выполнения курсовых работ, предусмотренных учебным планом;

10) выполнения выпускных квалификационных работ и др.

11) выделения наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями на консультациях.

12) проведения самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов, написания рефератов и эссе по отдельным вопросам изучаемой темы.

Текущий контроль осуществляется в форме устных, тестовых опросов, докладов, творческих заданий.

В случае пропусков занятий, наличия индивидуального графика обучения и для закрепления практических навыков студентам могут быть выданы типовые индивидуальные задания, которые должны быть сданы в установленный преподавателем срок.

## **15. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучение по дисциплине «Передача и распределение электроэнергии» инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее ОВЗ) осуществляется преподавателем с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Для студентов с нарушениями опорно-двигательной функции и с ОВЗ по слуху предусматривается сопровождение лекций и практических занятий мультимедийными средствами, раздаточным материалом.

Для студентов с ОВЗ по зрению предусматривается применение технических средств усиления остаточного зрения, а также предусмотрена возможность разработки аудиоматериалов.

По дисциплине «Передача и распределение электроэнергии» обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может осуществляться как в аудитории, так и с использованием электронной информационно-образовательной среды, образовательного портала и электронной почты.

## ЛИСТ ДОПОЛНЕНИЙ И ИЗМЕНЕНИЙ рабочей программы дисциплины

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры, протокол № 9 от «14» мая 2022 г.

Внесены дополнения и изменения в части актуализации лицензионного программного обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по данной дисциплины, а так же современных профессиональных баз данных и информационных справочных системах, актуализации тем для самостоятельной работы, актуализации вопросов для подготовки к промежуточной аттестации, актуализации перечня основной и дополнительной учебной литературы.

---

---

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры, протокол № 06 от «04» марта 2023 г.

Внесены дополнения и изменения в части актуализации лицензионного программного обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по данной дисциплины, а так же современных профессиональных баз данных и информационных справочных системах, актуализации тем для самостоятельной работы, актуализации вопросов для подготовки к промежуточной аттестации, актуализации перечня основной и дополнительной учебной литературы.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры, протокол № 10 от «22» августа 2023 г.

Внесены дополнения и изменения в части актуализации электронных библиотечных систем.