

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Агафонов Александр Викторович

Должность: директор филиала

Дата подписания: 19.06.2026 21:08:41

Уникальный программный ключ:

2380КСАРСР0011НС157УТ06

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ЧЕБОКСАРСКИЙ ИНСТИТУТ ФАБИЛ (Ф) МОСКОВСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

Кафедра транспортно-энергетических систем



УТВЕРЖДАЮ

Директор филиала

А.В. Агафонов

"27" мая 2026г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Режимы работы электрооборудования станций и подстанций»

(наименование дисциплины)

Направление
подготовки

13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

(код и наименование направления подготовки)

Направленность
(профиль) подготовки

«Электроснабжение»

(наименование профиля подготовки)

Квалификация
выпускника

бакалавр

Форма обучения

очная, заочная

Год начала обучения

2026

Чебоксары, 2026

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 программа дисциплины включает в себя оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (п.6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины)

Автор Карчин Виктор Васильевич, кандидат технических наук, доцент кафедры транспортно-энергетических систем

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

Программа одобрена на заседании кафедры транспортно-энергетических систем (протокол № 9 от 22.05.2026г.).

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

1.1. Целями освоения дисциплины «Режимы работы электрооборудования станций и подстанций» являются:

- формирование знаний в области теории расчетов и анализа режимов электрических систем и сетей, обеспечения при их проектировании и эксплуатации экономичности, надежности и качества электроэнергии.
- научить студентов составлять схемы замещения, определять их параметры и рассчитывать режимы электрических сетей и систем;
- научить основам проектирования электрических сетей и систем и методам повышения их экономичности, надежности и качества электроэнергии;
- ознакомить с физической сущностью явлений, сопровождающих процесс производства, распределения и потребления электроэнергии;
- ознакомить с конструкциями элементов линий электропередачи

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 «Техническое обслуживание и ремонт электротехнических устройств, оборудования и установок», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 25 апреля 2023 г. N 329н (зарегистрировано в Минюсте РФ 25 мая 2023 г. регистрационный N 73448)</p>	<p>С Руководство структурным подразделением по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов, б</p>	<p>С/01.6 Организационно-техническое, технологическое и ресурсное обеспечение работ по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов</p> <p>С/02.6 Планирование и контроль деятельности по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов</p> <p>С/03.6 Координация деятельности персонала, осуществляющего</p>

Наименование профессиональных стандартов (ПС)	Код, наименование и уровень квалификации ОТФ, на которые ориентирована дисциплина	Код и наименование трудовых функций, на которые ориентирована дисциплина
		техническое обслуживание и ремонт трансформаторных подстанций и распределительных пунктов
	D Управление деятельностью по контролю режимов и по оперативному управлению режимами муниципальных электрических сетей, 6	D/01.6 Организация и выполнение работ по контролю режимов муниципальных электрических сетей и оперативному управлению ими D/02.6 Организация и контроль работы оперативных работников D/03.6 Специальная подготовка работников, занимающихся контролем режимов и оперативным управлением режимами муниципальных электрических сетей
20.041 «Работник по оперативно-технологическому управлению в электрических сетях», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 14 мая 2019 г. №327н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 16 июля 2019г., регистрационный №55292)	E Организация деятельности по оперативно-технологическому управлению в рамках смены, 6	E/01.6 Организация и контроль выполнения функций по оперативно-технологическому управлению E/02.6 Организация деятельности сменного персонала

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
Теоретическая и практическая подготовка	ОПК- 4. Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей	ОПК-4.1. Использует основные понятия и законы электротехники; теорию цепей и сущность электромагнитных явлений; принципы,	<i>на уровне знаний:</i> знать основные понятия и законы электромагнитного поля. <i>на уровне умений:</i> уметь анализировать выбор

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения
	и электрических машин	используемые при построении электрических цепей и электрических машин.	электрических аппаратов систем электроснабжения. <i>на уровне навыков:</i> владеть методами расчёта переходных и установившихся процессов в электрических и магнитных цепях.
		ОПК-4.2. Разрабатывает методики расчета и способы оперативного изменения схем, режимов работы электрических цепей и электрических машин.	<i>на уровне знаний:</i> знать теории электрических и магнитных цепей. <i>на уровне умений:</i> уметь моделировать электрических аппаратов систем электроснабжения. <i>на уровне умений:</i> владеть методами анализа и моделирования режимов работы электрических аппаратов.
		ОПК-4.3. Применяет методы анализа, моделирования, расчета и испытаний электрических цепей и электрических машин с использованием навыков экспериментальных методов исследования.	<i>на уровне знаний:</i> знать методы анализа цепей постоянного и переменного токов в стационарных и переходных режимах, магнитных цепей. <i>на уровне умений:</i> уметь производить выбор электрических аппаратов систем электроснабжения. <i>на уровне навыков:</i> владеть методами решения задач проектирования основных узлов электрических аппаратов.
	ПК-6. Способность оценивать техническое состояние и остаточный ресурс оборудования	ПК-6.1 Оценивает техническое состояние оборудования с использованием средствами и методами компьютерной диагностики	<i>на уровне знаний:</i> знать техническое состояние оборудования с использованием средствами и методами компьютерной диагностики <i>на уровне умений:</i> уметь составлять заявки на оборудование и запасные части и правила подготовки технической документации <i>на уровне навыков:</i> владеть способами оценки технического состояния и остаточного ресурса оборудования.
		ПК-6.2 Оценивает характеристики,	<i>на уровне знаний:</i>

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения
		принципы построения и функционирования эксплуатируемого электрооборудования	знать характеристики, принципы построения и функционирования эксплуатируемого электрооборудования <i>на уровне умений:</i> уметь оценивать техническое состояние и остаточный ресурс оборудования <i>на уровне навыков:</i> владеть навыками составления заявки на оборудование и запасные части и правилами подготовки технической документации на ремонт.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.Д(М).В.ДВ.7.2 «Режимы работы электрооборудования станций и подстанций» реализуется в рамках элективной части Блока 1 «Дисциплины (модуля)» по выбору программы бакалавриата.

Дисциплина преподается обучающимся по очной форме обучения – в 8-м семестре, по заочной форме – в 10 семестре.

Дисциплина «Режимы работы электрооборудования станций и подстанций» является промежуточным этапом формирования компетенций ОПК-4, ПК-6 в процессе освоения ОПОП.1

Дисциплина «Режимы работы электрооборудования станций и подстанций» основывается на знаниях, умениях и навыках, приобретенных при изучении дисциплин: «Общая энергетика», «Проектная деятельность», «Электроника», «Теоретические основы электротехники», «Электрические аппараты», «Электрические машины», «Единая система конструкторской документации», «Управление качеством в энергетике», «Спецразделы ТОЭ», «Спецтеория электрических цепей и электромагнитного поля», «Эксплуатация электрооборудования систем электроснабжения», «Надежность электроснабжения», «Защитные меры электробезопасности», «Основы программирования микроконтроллеров», «Микропроцессорные системы в энергетике», «Энергоаудит и энергосбережение», «Диагностика электрооборудования систем электроснабжения», «Электронные системы электрооборудования», «Электромеханические системы электрооборудования», «Учебная практика (практика по получению первичных навыков работы с программным обеспечением)», «Производственная практика (проектная практика)», «Производственная практика (эксплуатационная практика)» и является предшествующей для изучения дисциплин: «Оптимизация

электроэнергетических систем», «Электростанции современной энергетики», «Техника высоких напряжений», «Производственная практика (преддипломная практика)», «Государственная итоговая аттестация: подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена», «Государственная итоговая аттестация: подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы».

Формой промежуточной аттестации знаний, обучаемых по очной форме обучения является зачет в 8-м семестре, по заочной форме зачет в 10 семестре.

3. Объем дисциплины

очная форма обучения:

Вид учебной работы по дисциплине	Всего в з.е. и часах	Семестр 8 в часах
Общая трудоёмкость дисциплины	3 з.е. -108 ак.час	108 ак.час
Контактная работа - Аудиторные занятия	48	48
<i>Лекции</i>	16	16
<i>Лабораторные занятия</i>	16	16
<i>Семинары, практические занятия</i>	16	16
<i>Консультация</i>	-	-
Самостоятельная работа	60	60
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-
Вид промежуточной аттестации	Зачет	Зачет

заочная форма обучения:

Вид учебной работы по дисциплине	Всего в з.е. и часах	Семестр 10 в часах
Общая трудоёмкость дисциплины	3 з.е. -108 ак.час	108 ак.час
Контактная работа - Аудиторные занятия	18	18
<i>Лекции</i>	6	6
<i>Лабораторные занятия</i>	6	6
<i>Семинары, практические занятия</i>	6	6
<i>Консультация</i>	-	-
Самостоятельная работа	86	86
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-
Вид промежуточной аттестации	Зачет-4 часа	Зачет-4 часа

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Очная форма обучения

Наименование тем (разделов) дисциплины	Трудоёмкость в часах				Код индикатора достижений компетенции
	Контактная работа – Аудиторная работа			самостоятельная работа	
	лекции	лабораторные занятия	семинары и практические занятия		
Тема 1. Основные положения курса	2	2	2	7	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ПК-6.1 ПК-6.2

Тема 2. Конструктивная часть воздушных и кабельных линий электропередачи	2	2	2	7	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ПК-6.1 ПК-6.2
Тема 3. Схемы замещения, характеристики и параметры элементов ЭЭС	2	2	2	7	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ПК-6.1 ПК-6.2
Тема 4. Расчеты установившихся режимов электрических сетей	2	2	2	7	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ПК-6.1 ПК-6.2
Тема 5. Рабочие режимы электрических систем и сетей	2	2	2	8	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ПК-6.1 ПК-6.2
Тема 6. Регулирование напряжения	2	2	2	8	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ПК-6.1 ПК-6.2
Тема 7. Потери электрической энергии	2	2	2	8	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ПК-6.1 ПК-6.2
Тема 8. Проектирование электрических сетей переменного и постоянного тока	2	2	2	8	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ПК-6.1 ПК-6.2
Расчетно-графические работы, курсовые работы (проекты)		-		-	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ПК-6.1 ПК-6.2
Консультации		-		-	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ПК-6.1 ПК-6.2
Контроль (зачет)		-		-	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ПК-6.1 ПК-6.2
ИТОГО		48		60	

Заочная форма обучения

Наименование тем (разделов) дисциплины	Трудоемкость в часах		Код индикатора достижений
	Контактная работа – Аудиторная работа	самостоятельная работа	

	лекции	лабораторные занятия	семинары и практические занятия		компетенции
Тема 1. Основные положения курса	1	1	-	10	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ПК-6.1 ПК-6.2
Тема 2. Конструктивная часть воздушных и кабельных линий электропередачи	1	1	1	10	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ПК-6.1 ПК-6.2
Тема 3. Схемы замещения, характеристики и параметры элементов ЭЭС	-	1	-	11	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ПК-6.1 ПК-6.2
Тема 4. Расчеты установившихся режимов электрических сетей	1	-	1	11	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ПК-6.1 ПК-6.2
Тема 5. Рабочие режимы электрических систем и сетей	1	1	1	11	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ПК-6.1 ПК-6.2
Тема 6. Регулирование напряжения	-	1	1	11	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ПК-6.1 ПК-6.2
Тема 7. Потери электрической энергии	1	-	1	11	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ПК-6.1 ПК-6.2
Тема 8. Проектирование электрических сетей переменного и постоянного тока	1	1	1	11	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ПК-6.1 ПК-6.2
Расчетно-графические работы, курсовые работы (проекты)		-		-	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ПК-6.1 ПК-6.2
Консультации		-		-	
Контроль (зачет)		-		4	
ИТОГО		18		86	

4.2. Содержание дисциплины

Тема 1. Основные положения курса

Общие сведения об электроустановках

Условные обозначения, система заземления нейтралей. Стандартная шкала мощностей и напряжений

Основы теории электрической дуги и способы ее гашения

Тема 2. Конструктивная часть воздушных и кабельных линий электропередачи.

Конструктивные особенности воздушных линий

Условия работы ВЛ и требования к материалам их конструкций

Конструктивные особенности кабельных линий

Условия работы КЛ и требования к материалам их конструкций

Тема 3. Схемы замещения, характеристики и параметры элементов ЭЭС.

Активное сопротивление.

Реактивное сопротивление.

Активная проводимость.

Реактивная проводимость

Тема 4. Расчеты установившихся режимов электрических сетей.

Критерии надежности нерезервированных восстанавливаемых систем

Задача расчета режимов. Основные допущения.

Расчет режима при заданном напряжении в конце ЛЭП.

Расчет режима при заданном напряжении в начале ЛЭП (на источнике питания).

Расчет сетей разных номинальных напряжений.

Тема 5. Рабочие режимы электрических систем и сетей.

Типы режимов работы электрических систем и сетей.

Ключевые параметры, определяющие рабочие режимы электрических сетей.

Роль автоматизированных систем управления и защиты в обеспечении стабильности и надежности рабочих режимов электрических сетей.

Тема 6. Регулирование напряжения.

Основные методы регулирования напряжения.

Влияние изменение нагрузки на уровень напряжения в электрических системах.

Система автоматического регулирования напряжения (SAR).

Последствия недостатка или избытка напряжения в электрических системах.

Современные технологии и инновационные решения регулирования напряжения.

Тема 7. Потери электрической энергии.

Потери мощности в элементах сети.

Расчет потерь мощности в линиях электропередач.

Расчет потерь мощности в ЛЭП с равномерно распределенной нагрузкой.

Расчет потерь мощности в трансформаторах.

Приведенные и расчетные нагрузки потребителей.

Тема 8. Проектирование электрических сетей переменного и постоянного тока.

Особенности проектирования электросетей
Основные категории проектов электросетей
Ключевые аспекты проектирования

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов предусмотрена учебным планом по дисциплине в объеме 60 часов по очной форме обучения, 86 часов по заочной форме обучения. Самостоятельная работа реализуется в рамках программы освоения дисциплины в следующих формах:

- работа с конспектом занятия (обработка текста);
- проработка тематики самостоятельной работы;
- поиск информации в сети «Интернет» и литературе;
- подготовка к сдаче зачета.

В рамках учебного курса предусматриваются встречи с работодателями.

Самостоятельная работа проводится с целью: выявления оптимальных конструктивных решений и параметров, определение наиболее эффективных режимов эксплуатации, стратегии текущего технического обслуживания и ремонтов; углубления и расширения теоретических знаний студентов; формирования умений использовать нормативную, справочную документацию, учебную и специальную литературу; развития познавательных способностей и активности обучающихся: самостоятельности, ответственности, организованности; 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, экзамену); 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.

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

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение	Формы внеаудиторной самостоятельной работы
Тема 1. Основные положения курса	1. Основные компоненты конструкции воздушных линий электропередачи. 2. Особенности конструкции опор воздушных линий, и какие материалы чаще всего используются для их изготовления. 3. Основные различия между воздушными и кабельными линиями электропередачи в плане конструкции и применения. 4. Типы кабелей, используемых в кабельных линиях электропередачи, и какие характеристики имеют значение при выборе кабелей для определенных условий эксплуатации. 5. Конструкции разъединителей, автоматических выключателей и других вспомогательных устройств влияют на безопасность и управление воздушными и кабельными линиями электропередачи. 6. Влияние климатических условий и географических особенностей местности на проектирование и конструкцию воздушных и кабельных линий электропередачи.	Анализ теоретического материала, систематизация изученного материала. Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой.
Тема 2. Конструктивная часть	1. Основные элементы конструкции воздушных линий электропередачи (ЛЭП) и какую роль каждый	Анализ теоретического

<p>воздушных и кабельных линий электропередачи</p>	<p>из них играет в обеспечении надежности и безопасности передачи электроэнергии.</p> <p>2. Требования к материалам, используемым для производства кабелей в кабельных линиях, и какие характеристики являются ключевыми при их выборе.</p> <p>3. Конструкция опор (столбов) воздушных линий электропередачи.</p> <p>4. Особенности конструкции заземления в воздушных и кабельных линиях электропередачи, и почему это важно для обеспечения безопасности работы.</p> <p>5. Виды изоляторов в воздушных линиях электропередачи, и как они влияют на эффективность работы ЛЭП в различных климатических условиях.</p> <p>6. Основные этапы проектирования и монтажа конструктивной части воздушных и кабельных линий электропередачи, и какие стандартные нормы и правила необходимо соблюдать.</p>	<p>материала, систематизация изученного материала. Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой.</p>
<p>Тема 3. Схемы замещения, характеристики и параметры элементов ЭЭС</p>	<p>1. Схема замещения, и какие основные цели преследуются при её использовании для анализа электрических энергетических систем.</p> <p>2. Ключевые характеристики трансформаторов, генераторов и распределительных устройств, которые используются при построении схем замещения в ЭЭС.</p> <p>3. Значение реактивной мощности в схемах замещения, и как её характеристики влияют на стабильность и эффективность работы энергетической системы.</p> <p>4. Эквивалентные схемы для различных типов генераторов (например, синхронных и асинхронных), и каковы их отличия в контексте схем замещения.</p> <p>5. Методы определения параметров элементов схем замещения, и какие экспериментальные или расчетные подходы могут быть применены в этих целях.</p>	<p>Анализ теоретического материала, систематизация изученного материала. Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой.</p>
<p>Тема 4. Расчеты установившихся режимов электрических сетей</p>	<p>1. Установившийся режим работы электрической сети, и какие характеристики сети наиболее важны для его описания.</p> <p>2. Основные методы для расчета установившихся режимов в электрических сетях, и в чем их преимущества и недостатки.</p> <p>3. Расчет токов и напряжения в участках сети, и какие факторы необходимо учитывать при проведении таких расчетов.</p> <p>4. Роль реактивной мощности в установившихся режимах электрических сетей, и каким образом ее распределение влияет на эффективность работы системы.</p> <p>5. Программные инструменты и расчётные комплексы для анализа установившихся режимов электрических сетей, и какие данные они должны учитывать.</p> <p>6. Расчеты устойчивости и надежности</p>	<p>Анализ теоретического материала, систематизация изученного материала. Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой.</p>

	установившихся режимов электрических сетей, и какие критерии используются для оценки их работоспособности.	
Тема 5. Рабочие режимы электрических систем и сетей	<ol style="list-style-type: none"> 1. Основные отличия между статическим и динамическим режимами работы электрических систем. 2. Влияние изменения в нагрузки на рабочие режимы электрических систем. 3. Аварийные режимы работы электрических сетей. 	Анализ теоретического материала, систематизация изученного материала. Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой.
Тема 6. Регулирование напряжения	<ol style="list-style-type: none"> 1. Регулирование напряжения и какую роль оно играет в обеспечении надежной работы электрических сетей и оборудования. 2. Основные методы регулирования напряжения, и каковы их преимущества и недостатки. 3. Как трансформаторы с автоматическим регулированием (ТАР) оптимизируют напряжение в энергосистеме, и какие параметры они контролируют. 4. Роль конденсаторных установок и реакторов в регулировании напряжения, и как они помогают улучшить коэффициент мощности в электрических сетях. 5. Современные автоматизированные системы управления (АСУ) регулирования напряжения в высоковольтных и распределительных сетях. 	Анализ теоретического материала, систематизация изученного материала. Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой.
Тема 7. Потери электрической энергии	<ol style="list-style-type: none"> 1. Основные виды потерь электрической энергии в электрических сетях, и как они классифицируются. 2. Факторы влияющие на потери энергии в проводниках при передаче электричества, и как можно минимизировать эти потери. 3. Потери энергии в трансформаторах. 4. Роль реактивной мощности в общих потерях электрической энергии в системах переменного тока, и каким образом можно снизить эти потери. 5. Современные технологии снижения потерь электрической энергии в распределительных системах. 	Анализ теоретического материала, систематизация изученного материала. Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой.
Тема 8. Проектирование электрических сетей переменного и постоянного тока	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ключевые факторы проектирования электрических сетей переменного и постоянного тока, и как они различаются. 2. Основные этапы проектирования электрических сетей, и какие документы необходимы для его завершения. 3. Методы расчета электрических нагрузок при проектировании электрических сетей, и как они влияют на выбор оборудования и материалов. 4. Требования к выбору кабелей и проводников для электрических сетей переменного и постоянного тока в зависимости от условий эксплуатации. 5. Проектирование системы защиты от короткого замыкания и перегрузок. 6. Роль современных программных средств в 	Анализ теоретического материала, систематизация изученного материала. Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой.

	проектировании электрических сетей, и как они помогают улучшать точность расчетов и оптимизировать проект.	
--	--	--

Шкала оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«Отлично»	Обучающийся глубоко и содержательно раскрывает тему самостоятельной работы, не допустив ошибок. Ответ носит развернутый и исчерпывающий характер
«Хорошо»	Обучающийся в целом раскрывает тему самостоятельной работы, однако ответ хотя бы на один из них не носит развернутого и исчерпывающего характера
«Удовлетворительно»	Обучающийся в целом раскрывает тему самостоятельной работы и допускает ряд неточностей, фрагментарно раскрывает содержание теоретических вопросов или их раскрывает содержательно, но допуская значительные неточности.
«Неудовлетворительно»	Обучающийся не владеет выбранной темой самостоятельной работы

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

6.1. Паспорт фонда оценочных средств

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
1.	Основные положения курса	ОПК- 4. Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	ОПК-4.1. Использует основные понятия и законы электротехники; теорию цепей и сущность электромагнитных явлений; принципы, используемые при построении электрических цепей и электрических машин. ОПК-4.2. Разрабатывает методики расчета и способы оперативного изменения схем, режимов работы электрических цепей и электрических машин. ОПК-4.3. Применяет методы анализа, моделирования, расчета и испытаний электрических цепей и электрических машин с использованием навыков экспериментальных	Устный опрос, тестирование, зачет

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
			методов исследования.	
		ПК-6 Способность оценивать техническое состояние и остаточный ресурс оборудования	ПК-6.1 Оценивает техническое состояние оборудования с использованием средствами и методами компьютерной диагностики ПК-6.2 Оценивает характеристики, принципы построения и функционирования эксплуатируемого электрооборудования	Устный опрос, тестирование, зачет
2.	Конструктивная часть воздушных и кабельных линий электропередачи	ОПК- 4. Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	ОПК-4.1. Использует основные понятия и законы электротехники; теорию цепей и сущность электромагнитных явлений; принципы, используемые при построении электрических цепей и электрических машин. ОПК-4.2. Разрабатывает методики расчета и способы оперативного изменения схем, режимов работы электрических цепей и электрических машин. ОПК-4.3. Применяет методы анализа, моделирования, расчета и испытаний электрических цепей и электрических машин с использованием навыков экспериментальных методов исследования.	Устный опрос, тестирование, зачет
		ПК-6 Способность оценивать техническое состояние и остаточный ресурс оборудования	ПК-6.1 Оценивает техническое состояние оборудования с использованием средствами и методами компьютерной диагностики ПК-6.2 Оценивает характеристики, принципы построения и функционирования	Устный опрос, тестирование, зачет

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
			эксплуатируемого электрооборудования	
3.	Схемы замещения, характеристики и параметры элементов ЭЭС	ОПК- 4. Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	ОПК-4.1. Использует основные понятия и законы электротехники; теорию цепей и сущность электромагнитных явлений; принципы, используемые при построении электрических цепей и электрических машин. ОПК-4.2. Разрабатывает методики расчета и способы оперативного изменения схем, режимов работы электрических цепей и электрических машин. ОПК-4.3. Применяет методы анализа, моделирования, расчета и испытаний электрических цепей и электрических машин с использованием навыков экспериментальных методов исследования.	Устный опрос, тестирование, зачет
		ПК-6 Способность оценивать техническое состояние и остаточный ресурс оборудования	ПК-6.1 Оценивает техническое состояние оборудования с использованием средствами и методами компьютерной диагностики ПК-6.2 Оценивает характеристики, принципы построения и функционирования эксплуатируемого электрооборудования	Устный опрос, тестирование, зачет
4.	Расчеты установившихся режимов электрических сетей	ОПК- 4. Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	ОПК-4.1. Использует основные понятия и законы электротехники; теорию цепей и сущность электромагнитных явлений; принципы, используемые при построении электрических цепей и	Устный опрос, тестирование, зачет

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
			<p>электрических машин. ОПК-4.2. Разрабатывает методики расчета и способы оперативного изменения схем, режимов работы электрических цепей и электрических машин. ОПК-4.3. Применяет методы анализа, моделирования, расчета и испытаний электрических цепей и электрических машин с использованием навыков экспериментальных методов исследования.</p>	
		ПК-6 Способность оценивать техническое состояние и остаточный ресурс оборудования	<p>ПК-6.1 Оценивает техническое состояние оборудования с использованием средствами и методами компьютерной диагностики ПК-6.2 Оценивает характеристики, принципы построения и функционирования эксплуатируемого электрооборудования</p>	Устный опрос, тестирование, зачет
5.	Рабочие режимы электрических систем и сетей	ОПК- 4. Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	<p>ОПК-4.1. Использует основные понятия и законы электротехники; теорию цепей и сущность электромагнитных явлений; принципы, используемые при построении электрических цепей и электрических машин. ОПК-4.2. Разрабатывает методики расчета и способы оперативного изменения схем, режимов работы электрических цепей и электрических машин. ОПК-4.3. Применяет методы анализа, моделирования, расчета</p>	Устный опрос, тестирование, зачет

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
			и испытаний электрических цепей и электрических машин с использованием навыков экспериментальных методов исследования.	
		ПК-6 Способность оценивать техническое состояние и остаточный ресурс оборудования	ПК-6.1 Оценивает техническое состояние оборудования с использованием средствами и методами компьютерной диагностики ПК-6.2 Оценивает характеристики, принципы построения и функционирования эксплуатируемого электрооборудования	Устный опрос, тестирование, зачет
6.	Регулирование напряжения	ОПК- 4. Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	ОПК-4.1. Использует основные понятия и законы электротехники; теорию цепей и сущность электромагнитных явлений; принципы, используемые при построении электрических цепей и электрических машин. ОПК-4.2. Разрабатывает методики расчета и способы оперативного изменения схем, режимов работы электрических цепей и электрических машин. ОПК-4.3. Применяет методы анализа, моделирования, расчета и испытаний электрических цепей и электрических машин с использованием навыков экспериментальных методов исследования.	Устный опрос, тестирование, зачет
		ПК-6 Способность оценивать техническое состояние и	ПК-6.1 Оценивает техническое состояние оборудования с использованием средствами и методами	Устный опрос, тестирование, зачет

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
		остаточный ресурс оборудования	компьютерной диагностики ПК-6.2 Оценивает характеристики, принципы построения и функционирования эксплуатируемого электрооборудования	
7.	Потери электрической энергии	ОПК- 4. Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	ОПК-4.1. Использует основные понятия и законы электротехники; теорию цепей и сущность электромагнитных явлений; принципы, используемые при построении электрических цепей и электрических машин. ОПК-4.2. Разрабатывает методики расчета и способы оперативного изменения схем, режимов работы электрических цепей и электрических машин. ОПК-4.3. Применяет методы анализа, моделирования, расчета и испытаний электрических цепей и электрических машин с использованием навыков экспериментальных методов исследования.	Устный опрос, тестирование, зачет
		ПК-6 Способность оценивать техническое состояние и остаточный ресурс оборудования	ПК-6.1 Оценивает техническое состояние оборудования с использованием средствами и методами компьютерной диагностики ПК-6.2 Оценивает характеристики, принципы построения и функционирования эксплуатируемого электрооборудования	Устный опрос, тестирование, зачет
8.	Проектирование электрических сетей переменного и	ОПК- 4. Способен использовать методы анализа и	ОПК-4.1. Использует основные понятия и законы электротехники; теорию цепей и	Устный опрос, тестирование, зачет

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
	постоянного тока	моделирования электрических цепей и электрических машин	сущность электромагнитных явлений; принципы, используемые при построении электрических цепей и электрических машин. ОПК-4.2. Разрабатывает методики расчета и способы оперативного изменения схем, режимов работы электрических цепей и электрических машин. ОПК-4.3. Применяет методы анализа, моделирования, расчета и испытаний электрических цепей и электрических машин с использованием навыков экспериментальных методов исследования.	
		ПК-6 Способность оценивать техническое состояние и остаточный ресурс оборудования	ПК-6.1 Оценивает техническое состояние оборудования с использованием средствами и методами компьютерной диагностики ПК-6.2 Оценивает характеристики, принципы построения и функционирования эксплуатируемого электрооборудования	Устный опрос, тестирование, зачет

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 «Режимы работы электрооборудования станций и подстанций» является промежуточным этапом комплекса дисциплин, в ходе изучения, которых у студентов формируются компетенции ОПК-4, ПК-6.

Формирования компетенции ОПК-4 начинается с изучения дисциплины «Общая энергетика», «Проектная деятельность», «Электроника», «Теоретические основы электротехники», «Электрические аппараты», «Электрические машины», «Спецразделы ТОЭ», «Спецтеория электрических цепей и электромагнитного поля», «Учебная практика (практика по получению первичных навыков работы с программным обеспечением)», «Производственная практика (проектная практика)», «Производственная практика (эксплуатационная практика)».

Формирования компетенции ПК-6 начинается с изучения дисциплины «Проектная деятельность», «Эксплуатация электрооборудования систем электроснабжения», «Единая система конструкторской документации», «Управление качеством в энергетике», «Надежность электроснабжения», «Защитные меры электробезопасности», «Основы программирования микроконтроллеров», «Микропроцессорные системы в энергетике», «Энергоаудит и энергосбережение», «Диагностика электрооборудования систем электроснабжения», «Электронные системы электрооборудования», «Электромеханические системы электрооборудования», .

Завершается работа по формированию у студентов указанных компетенций в ходе изучения дисциплин: «Оптимизация электроэнергетических систем», «Электростанции современной энергетики», «Техника высоких напряжений», «Производственная практика (преддипломная практика)», «Государственная итоговая аттестация: подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена», «Государственная итоговая аттестация: подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы».

Итоговая оценка сформированности компетенций ОПК-4, ПК-6 определяется в период подготовки «Государственная итоговая аттестация: подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена», «Государственная итоговая аттестация: подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы».

В процессе изучения дисциплины, компетенции также формируются поэтапно.

Основными этапами формирования ОПК-4, ПК-6 при изучении дисциплины Б1.Д(М).В.ДВ.7.2 «Режимы работы электрооборудования станций и подстанций» 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.

6.2. Контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих

этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

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

Тема (раздел)	Вопросы
Тема 1. Основные положения курса	<p>ОПК-41. Основные компоненты конструкции воздушных линий электропередачи.</p> <p>2. Особенности конструкции опор воздушных линий, и какие материалы чаще всего используются для их изготовления.</p> <p>3. Основные различия между воздушными и кабельными линиями электропередачи в плане конструкции и применения.</p> <p>4. Типы кабелей, используемых в кабельных линиях электропередачи, и какие характеристики имеют значение при выборе кабелей для определенных условий эксплуатации.</p> <p>5. Конструкции разъединителей, автоматических выключателей и других вспомогательных устройств влияют на безопасность и управление воздушными и кабельными линиями электропередачи.</p> <p>ПК-6</p> <p>6. Влияние климатических условий и географических особенностей местности на проектирование и конструкцию воздушных и кабельных линий электропередачи.</p> <p>7. Общие сведения об электроустановках</p> <p>8. Условные обозначения, система заземления нейтралей. Стандартная шкала мощностей и напряжений</p> <p>9. Основы теории электрической дуги и способы ее гашения</p>
Тема 2. Конструктивная часть воздушных и кабельных линий электропередачи	<p>ОПК-4</p> <p>1. Основные элементы конструкции воздушных линий электропередачи (ЛЭП) и какую роль каждый из них играет в обеспечении надежности и безопасности передачи электроэнергии.</p> <p>2. Требования к материалам, используемым для производства кабелей в кабельных линиях, и какие характеристики являются ключевыми при их выборе.</p> <p>3. Конструкция опор (столбов) воздушных линий электропередачи.</p> <p>4. Особенности конструкции заземления в воздушных и кабельных линиях электропередачи, и почему это важно для обеспечения безопасности работы.</p> <p>5. Виды изоляторов в воздушных линиях электропередачи, и как они влияют на эффективность работы ЛЭП в различных климатических условиях.</p> <p>ПК-6</p> <p>6. Основные этапы проектирования и монтажа конструктивной части воздушных и кабельных линий электропередачи, и какие стандартные нормы и правила необходимо соблюдать.</p> <p>7. Конструктивные особенности воздушных линий</p> <p>8. Условия работы ВЛ и требования к материалам их конструкций</p> <p>9. Конструктивные особенности кабельных линий</p> <p>10. Условия работы КЛ и требования к материалам их конструкций</p>
Тема 3. Схемы замещения, характеристики и параметры элементов ЭЭС	<p>ОПК-4</p> <p>1. Схема замещения, и какие основные цели преследуются при её использовании для анализа электрических энергетических систем.</p> <p>2. Ключевые характеристики трансформаторов, генераторов и распределительных устройств, которые используются при построении схем замещения в ЭЭС.</p> <p>3. Значение реактивной мощности в схемах замещения, и как её характеристики влияют на стабильность и эффективность работы энергетической системы.</p>

	<p>4. Эквивалентные схемы для различных типов генераторов (например, синхронных и асинхронных), и каковы их отличия в контексте схем замещения. ПК-6</p> <p>5. Методы определения параметров элементов схем замещения, и какие экспериментальные или расчетные подходы могут быть применены в этих целях.</p> <p>6. Активное сопротивление.</p> <p>7. Реактивное сопротивление.</p> <p>8. Активная проводимость.</p> <p>9. Реактивная проводимость</p>
<p>Тема 4. Расчеты установившихся режимов электрических сетей</p>	<p>ОПК-4</p> <p>1. Установившийся режим работы электрической сети, и какие характеристики сети наиболее важны для его описания.</p> <p>2. Основные методы для расчета установившихся режимов в электрических сетях, и в чем их преимущества и недостатки.</p> <p>3. Расчет токов и напряжения в участках сети, и какие факторы необходимо учитывать при проведении таких расчетов.</p> <p>4. Роль реактивной мощности в установившихся режимах электрических сетей, и каким образом ее распределение влияет на эффективность работы системы.</p> <p>5. Программные инструменты и расчетные комплексы для анализа установившихся режимов электрических сетей, и какие данные они должны учитывать.</p> <p>ПК-6</p> <p>6. Расчеты устойчивости и надежности установившихся режимов электрических сетей, и какие критерии используются для оценки их работоспособности.</p> <p>7. Критерии надежности нерезервированных восстанавливаемых систем</p> <p>8. Задача расчета режимов. Основные допущения.</p> <p>9. Расчет режима при заданном напряжении в конце ЛЭП.</p> <p>10. Расчет режима при заданном напряжении в начале ЛЭП (на источнике питания).</p> <p>11. Расчет сетей разных номинальных напряжений.</p>
<p>Тема 5. Рабочие режимы электрических систем и сетей</p>	<p>ОПК-4</p> <p>1. Основные отличия между статическим и динамическим режимами работы электрических систем.</p> <p>2. Влияние изменения в нагрузки на рабочие режимы электрических систем.</p> <p>3. Аварийные режимы работы электрических сетей.</p> <p>ПК-6</p> <p>4. Типы режимов работы электрических систем и сетей.</p> <p>5. Ключевые параметры, определяющие рабочие режимы электрических сетей.</p> <p>6. Роль автоматизированных систем управления и защиты в обеспечении стабильности и надежности рабочих режимов электрических сетей.</p>
<p>Тема 6. Регулирование напряжения</p>	<p>ОПК-4</p> <p>1. Регулирование напряжения и какую роль оно играет в обеспечении надежной работы электрических сетей и оборудования.</p> <p>2. Основные методы регулирования напряжения, и каковы их преимущества и недостатки.</p> <p>3. Как трансформаторы с автоматическим регулированием (ТАР) оптимизируют напряжение в энергосистеме, и какие параметры они контролируют.</p> <p>4. Роль конденсаторных установок и реакторов в регулировании напряжения, и как они помогают улучшить коэффициент мощности в электрических сетях.</p>

	<p>5. Современные автоматизированные системы управления (АСУ) регулирования напряжения в высоковольтных и распределительных сетях. ПК-6</p> <p>6. Основные методы регулирования напряжения.</p> <p>7. Влияние изменение нагрузки на уровень напряжения в электрических системах.</p> <p>8. Система автоматического регулирования напряжения (SAR).</p> <p>9. Последствия недостатка или избытка напряжения в электрических системах.</p> <p>10. Современные технологии и инновационные решения регулирования напряжения.</p>
Тема 7. Потери электрической энергии	<p>ОПК-4</p> <p>1. Основные виды потерь электрической энергии в электрических сетях, и как они классифицируются.</p> <p>2. Факторы влияющие на потери энергии в проводниках при передаче электричества, и как можно минимизировать эти потери.</p> <p>3. Потери энергии в трансформаторах.</p> <p>4. Роль реактивной мощности в общих потерях электрической энергии в системах переменного тока, и каким образом можно снизить эти потери.</p> <p>5. Современные технологии снижения потерь электрической энергии в распределительных системах.</p> <p>ПК-6</p> <p>6. Потери мощности в элементах сети.</p> <p>7. Расчет потерь мощности в линиях электропередач.</p> <p>8. Расчет потерь мощности в ЛЭП с равномерно распределенной нагрузкой.</p> <p>9. Расчет потерь мощности в трансформаторах.</p> <p>10. Приведенные и расчетные нагрузки потребителей.</p>
Тема 8. Проектирование электрических сетей переменного и постоянного тока	<p>ОПК-4</p> <p>1. Ключевые факторы проектирования электрических сетей переменного и постоянного тока, и как они различаются.</p> <p>2. Основные этапы проектирования электрических сетей, и какие документы необходимы для его завершения.</p> <p>3. Методы расчета электрических нагрузок при проектировании электрических сетей, и как они влияют на выбор оборудования и материалов.</p> <p>4. Требования к выбору кабелей и проводников для электрических сетей переменного и постоянного тока в зависимости от условий эксплуатации.</p> <p>ПК-6</p> <p>5. Проектирование системы защиты от короткого замыкания и перегрузок.</p> <p>6. Роль современных программных средств в проектировании электрических сетей, и как они помогают улучшать точность расчетов и оптимизировать проект.</p> <p>7. Особенности проектирования электросетей</p> <p>8. Основные категории проектов электросетей</p> <p>9. Ключевые аспекты проектирования</p>

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.

6.2.2. Оценочные средства остаточных знаний (тест)

ОПК-4

1. Какие дефекты можно обнаружить в СТ измерением омического сопротивления?
 1. Витковое замыкание.
 2. Увлажнение масла.
 3. Неисправность в магнитопроводе.
2. Какие дефекты можно обнаружить в СТ измерением коэффициента трансформации?
 1. Неисправность в магнитопроводе.
 2. Витковое замыкание.
 3. Увлажнение масла.
3. Какие дефекты можно обнаружить в СТ измерением силы тока и потерь холостого хода?
 1. Плохой контакт в РПН.
 2. Увлажнение масла.
 3. Неисправность в магнитопроводе.
4. Какие дефекты можно обнаружить в СТ измерением полного сопротивления короткого замыкания?
 1. Деформация обмоток.
 2. Витковое замыкание.
 3. Неисправность в магнитопроводе.
5. Какие газы определяют хроматографическим методом в трансформаторном масле (ТМ)?
 1. Водород, метан, этан, этилен, ацетилен, гелий, кислород.
 2. Водород, метан, этан, этилен, ацетилен, окись углерода, азот.
 3. Водород, метан, этан, этилен, ацетилен, окись углерода, двуокись углерода.
6. Для СТ какой мощности необходимо определять Z_k ?
 1. 40 МВ·А.
 2. 125 МВ·А.
 3. 25 МВ·А.

7. В каких случаях необходимо определить группу соединения обмоток СТ?
1. После работы газовой защиты трансформатора.
 2. После работы газовой защиты РПН.
 3. Перед пуском трансформатора после монтажа.
8. В каких местах образуется осаждение углеродосодержащих примесей в цилиндре контактора РПН типа РНОА - 110/1000?
1. В цилиндре, напротив экранирующих колец.
 2. В верхней части цилиндра.
 3. В нижней части цилиндра.
9. Чем отличается РПН типа РНТА – Y- 35/200 от остальных быстродействующих РПН?
1. Конструктивно.
 2. Быстродействием.
 3. Отсутствием масла.
10. Для чего нужны экранные кольца в РПН типа РНОА?
1. Для уменьшения перенапряжения.
 2. Для выравнивания электрического поля.
 3. Для поддержания масла в норме.
11. Каким образом на практике определяют группу соединения обмоток СТ?
1. С помощью гальванометра.
 2. С помощью частотомера.
 3. С помощью амперметра.
12. Сколько токоограничивающих резисторов имеется на одной фазе контактора РПН типа РНТА – Y- 35/200?
1. Один.
 2. Два.
 3. Три.
13. Сколько токоограничивающих резисторов имеет на одной фазе контактора РПН типа РНОА-110?
1. Один.
 2. Два.
 3. Три.
14. Какой из ниже перечисленных РПН является реакторным?
1. РС-9.
 2. РНТ-13.
 3. РНОА-110.
15. Какой из ниже перечисленных РПН является быстродействующим?
1. РНТ-9.
 2. РНТ-13.
 3. РНОА-110.

ПК-6

16. На каком из ниже перечисленном оборудовании применяют РПН типа РНОА-110?

1. На силовых трансформаторах 6-35 кВ.
 2. На автотрансформаторах 220кВ.
 3. На силовых трансформаторах 110-500 кВ.
17. Какие контакты имеет РПН типа РНОА-110?
1. Дугогасительные, главные, вспомогательные.
 2. Дугогасительные, главные.
 3. Главные, вспомогательные.
18. Какие контакты имеет РПН типа РС-9?
1. Дугогасительные, главные, вспомогательные.
 2. Дугогасительные, главные.
 3. Главные, вспомогательные.
19. С какой целью снимают круговую диаграмму РПН?
1. Для определения правильного сочленения вала привода.
 2. Для определения временных характеристик контактов.
 3. Для определения омического сопротивления контактов контактора.
20. При каком минимальном значении температуры вспышки бракуется трансформаторное масло?
1. 120°C.
 2. 150°C.
 3. 125°C.
21. Что характеризует температура вспышки трансформаторного масла?
1. Испаряемость масла.
 2. Наличие летучих углеводородов.
 3. Горючесть масла.
22. Какие существуют схемы измерения диэлектрических потерь?
1. Прямая, обратная, перевернутая.
 2. Прямая, косвенная, циклическая.
 3. Обратная, смешанная, кольцеобразная.
23. Что характеризует пробивное напряжение масла?
1. Наличие в масле примесей, в основном влаги.
 2. Наличие в масле кислоты.
 3. Наличие в масле углеродосодержащих примесей.
24. Какой газ используется в хроматографии в качестве газа носителя?
1. Гелий.
 2. Кислород.
 3. Водород.
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

6.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Режимы работы электрооборудования станций и подстанций»:

ОПК-4

1. Классификация схем электрических сетей.
2. Схемы замещения воздушных и кабельных ЛЭП.

3. Параметры воздушных и кабельных ЛЭП.
4. Схемы замещения трансформаторов и автотрансформаторов.
5. Расчет потерь мощности в линиях и трансформаторах.
6. Падение и потеря напряжения. Векторные диаграммы.
7. Расчет режимов электрических сетей.
8. Расчет разомкнутой сети.
9. Расчет замкнутой сети.
10. Расчет сети с разными номинальными напряжениями.
11. Определение напряжения на стороне низшего напряжения подстанции.
12. Определение наибольшей потери напряжения.
13. Расчет линии с равномерно распределенной нагрузкой.
14. Распределение потоков мощности в простых замкнутых сетях.
15. Баланс активной мощности и его связь с частотой.
16. Регулирование частоты в электроэнергетической системе.
17. Баланс реактивной мощности и его связь с напряжением.

ПК-6

18. Потребители реактивной мощности.
19. Выработка реактивной мощности на электростанциях.
20. Компенсация реактивной мощности.
21. Компенсирующие устройства.
22. Расстановка компенсирующих устройств.
23. Методы регулирования напряжения.
24. Встречное регулирование напряжения.
25. Регулирование напряжения на электростанциях.
26. Регулирование напряжения на понижающих подстанциях.
27. Регулирование напряжения изменением сопротивления сети.
28. Регулирование напряжения изменением потоков реактивной мощности.
29. Определение допустимой потери напряжения в распределительных сетях.
30. Несимметрия в электрических сетях и мероприятия по ее снижению.
31. Несинусоидальность в электроэнергетических системах и мероприятия по борьбе с ней.
32. Техничко-экономические показатели.
33. Техничко- экономическое сравнение вариантов сети.
34. Определение сечения проводов и кабелей по экономической плотности тока.
35. Методы расчета потерь электроэнергии

6.4. 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»

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

Код и наименование компетенции ОПК-4 Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин				
Этап (уровень)	Критерии оценивания			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
знать	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: основные понятия и законы электромагнитного поля. теории электрических и магнитных цепей. знать методы анализа цепей постоянного и переменного токов в стационарных и переходных режимах, магнитных цепей.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: основные понятия и законы электромагнитного поля. теории электрических и магнитных цепей. знать методы анализа цепей постоянного и переменного токов в стационарных и переходных режимах, магнитных цепей.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: основные понятия и законы электромагнитного поля. теории электрических и магнитных цепей. знать методы анализа цепей постоянного и переменного токов в стационарных и переходных режимах, магнитных цепей.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: основные понятия и законы электромагнитного поля. теории электрических и магнитных цепей. знать методы анализа цепей постоянного и переменного токов в стационарных и переходных режимах, магнитных цепей.
уметь	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет выполнять: анализировать выбор электрических аппаратов систем электроснабжения. уметь моделировать электрических аппаратов систем электроснабжения. уметь производить	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: анализировать выбор электрических аппаратов систем электроснабжения. уметь моделировать электрических аппаратов систем электроснабжения.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: анализировать выбор электрических аппаратов систем электроснабжения. уметь моделировать электрических	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: анализировать выбор электрических аппаратов систем электроснабжения. уметь моделировать

	выбор электрических аппаратов систем электроснабжения.	уметь производить выбор электрических аппаратов систем электроснабжения.	аппаратов систем электроснабжения. уметь производить выбор электрических аппаратов систем электроснабжения.	электрических аппаратов систем электроснабжения. уметь производить выбор электрических аппаратов систем электроснабжения.
владеть	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет: методами расчёта переходных и установившихся процессов в электрических и магнитных цепях. методами анализа и моделирования режимов работы электрических аппаратов. владеть методами решения задач проектирования основных узлов электрических аппаратов.	Обучающийся владеет в неполном объеме и проявляет недостаточность владения навыками работы: методами расчёта переходных и установившихся процессов в электрических и магнитных цепях. методами анализа и моделирования режимов работы электрических аппаратов. владеть методами решения задач проектирования основных узлов электрических аппаратов.	Обучающимся допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения, частично владеет навыками работы: методами расчёта переходных и установившихся процессов в электрических и магнитных цепях. методами анализа и моделирования режимов работы электрических аппаратов. владеть методами решения задач проектирования основных узлов электрических аппаратов.	Обучающийся свободно применяет полученные навыки, в полном объеме владеет навыками работы: методами расчёта переходных и установившихся процессов в электрических и магнитных цепях. методами анализа и моделирования режимов работы электрических аппаратов. владеть методами решения задач проектирования основных узлов электрических аппаратов.

Код и наименование компетенции ПК-6 Способность оценивать техническое состояние и остаточный ресурс оборудования				
Этап (уровень)	Критерии оценивания			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
Знать	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: - техническое состояние оборудования с	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: - техническое состояние оборудования с использованием	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: - техническое состояние оборудования с	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: - техническое состояние оборудования с использованием средствами и

	использованием средствами и методами компьютерной диагностики - характеристики, принципы построения и функционирования эксплуатируемого электрооборудования	средствами и методами компьютерной диагностики - характеристики, принципы построения и функционирования эксплуатируемого электрооборудования	использованием средствами и методами компьютерной диагностики - характеристики, принципы построения и функционирования эксплуатируемого электрооборудования	методами компьютерной диагностики - характеристики, принципы построения и функционирования эксплуатируемого электрооборудования
Уметь	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет выполнять: - составлять заявки на оборудование и запасные части и правила подготовки технической документации - оценивать техническое состояние и остаточный ресурс оборудования	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: - составлять заявки на оборудование и запасные части и правила подготовки технической документации - оценивать техническое состояние и остаточный ресурс оборудования	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: - составлять заявки на оборудование и запасные части и правила подготовки технической документации - оценивать техническое состояние и остаточный ресурс оборудования	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: - составлять заявки на оборудование и запасные части и правила подготовки технической документации - оценивать техническое состояние и остаточный ресурс оборудования
Владеть	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет: - способами оценки технического состояния и остаточного ресурса оборудования. - навыками составления заявки на оборудование и запасные части и правилами подготовки технической документации на ремонт.	Обучающийся владеет в неполном объеме и проявляет недостаточность владения навыками работы: - способами оценки технического состояния и остаточного ресурса оборудования. - навыками составления заявки на оборудование и запасные части и правилами подготовки технической документации на ремонт.	Обучающимся допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения, частично владеет навыками работы: - способами оценки технического состояния и остаточного ресурса оборудования. - навыками составления заявки на оборудование и запасные части и правилами подготовки технической документации на ремонт.	Обучающийся свободно применяет полученные навыки, в полном объеме владеет навыками работы: - способами оценки технического состояния и остаточного ресурса оборудования. - навыками составления заявки на оборудование и запасные части и правилами подготовки технической документации на ремонт.

6.4.2. Методика оценивания результатов промежуточной аттестации

Показателями оценивания компетенций на этапе промежуточной аттестации по дисциплине «Режимы работы электрооборудования станций и подстанций» являются результаты обучения по дисциплине.

Оценочный лист результатов обучения по дисциплине

Код компетенции	Знания	Умения	Навыки	Уровень сформированности компетенции на данном этапе / оценка
ОПК-4. Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	<i>на уровне знаний:</i> знать основные понятия и законы электромагнитного поля. знать теории электрических и магнитных цепей. знать методы анализа цепей постоянного и переменного токов в стационарных и переходных режимах, магнитных цепей.	<i>на уровне умений:</i> уметь анализировать выбор электрических аппаратов систем электроснабжения. уметь моделировать электрических аппаратов систем электроснабжения. уметь производить выбор электрических аппаратов систем электроснабжения.	<i>на уровне навыков:</i> владеть методами расчёта переходных и установившихся процессов в электрических и магнитных цепях. владеть методами анализа и моделирования режимов работы электрических аппаратов. владеть методами решения задач проектирования основных узлов электрических аппаратов.	
ПК-6. Способность оценивать техническое состояние и остаточный ресурс оборудования	<i>на уровне знаний:</i> знать техническое состояние оборудования с использованием средствами и методами компьютерной диагностики знать характеристики, принципы построения и функционирования эксплуатируемого электрооборудования	<i>на уровне умений:</i> уметь составлять заявки на оборудование и запасные части и правила подготовки технической документации уметь оценивать техническое состояние и остаточный ресурс оборудования	<i>на уровне навыков:</i> владеть способами оценки технического состояния и остаточного ресурса оборудования. владеть навыками составления заявки на оборудование и запасные части и правилами подготовки технической документации на ремонт.	
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.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачет проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по дисциплине «Режимы работы электрооборудования станций и подстанций», 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».

Шкала оценивания	Описание
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.

7. 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, <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:

- ЭБС «ЛАНЬ» -<https://e.lanbook.com/>

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

- IPR SMART -<https://www.iprbookshop.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.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

1. Русина, А. Г. Режимы электрических станций и электроэнергетических систем: учебное пособие для вузов / А. Г. Русина, Т. А. Филиппова. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 399 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04370-9. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/538807>

2. Лыкин, А. В. Электроэнергетические системы и сети: учебник для вузов / А. В. Лыкин. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 360 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04321-1. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/561003>

3. Сивков, А. А. Основы электроснабжения: учебное пособие для вузов / А. А. Сивков, А. С. Сайгаш, Д. Ю. Герасимов. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 173 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20691-3. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/558598>

4. Быстрицкий, Г. Ф. Электрооборудование электростанций: генераторы, трансформаторы, лэп: учебник для вузов / Г. Ф. Быстрицкий, Г. Г. Гасангаджиев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2026. — 94 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20055-3. — Текст:

электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/589888>

Дополнительная литература

1. Хорольский, В. Я. Эксплуатация электрооборудования / В. Я. Хорольский, М. А. Таранов, В. Н. Шемякин. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 268 с. — ISBN 978-5-507-46353-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/306830>

2. Русина, А. Г. Режимы электрических станций и электроэнергетических систем: учебник для вузов / А. Г. Русина, Т. А. Филиппова. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 399 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04370-9. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/562755>

3. Марков, В. С. Электрические схемы трансформаторных подстанций и распределительных пунктов сети 6–10 кВ: учебное пособие для вузов / В. С. Марков ; под редакцией Л. В. Вайтеленок. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2026. — 108 с. — ISBN 978-5-507-56600-6. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/517466>

Периодика

1. Известия Тульского государственного университета. Технические науки: Научный рецензируемый журнал. <https://tidings.tsu.tula.ru/tidings/index.php?id=technical&lang=ru&year=1>. - Текст: электронный.

2. Научный периодический журнал «Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия «Энергетика»: Научный рецензируемый журнал. <https://www.powervestniksusu.ru/index.php/PVS>. - Текст: электронный.

9. Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

Профессиональная база данных и информационно-справочные системы	Информация о праве собственности (реквизиты договора)
Ассоциация инженерного образования России https://aeer.ru/	Совершенствование образования и инженерной деятельности во всех их проявлениях, относящихся к учебному, научному и технологическому направлениям, включая процессы преподавания, консультирования, исследования, разработки инженерных решений, включая нефтегазовую отрасль, трансфера технологий, оказания широкого спектра образовательных услуг, обеспечения связей с общественностью, производством, наукой и интеграции в международное научно-образовательное пространство.

Профессиональная база данных и информационно-справочные системы	Информация о праве собственности (реквизиты договора)
	свободный доступ
«Союз энергетиков» и инновации в энергетике http://i-r.ru/about/	Профессиональный портал, разработанный совместно с Санкт-Петербургским институтом информатики и автоматизации РАН, представляющий собой гибрид социальной сети и информационной системы с сервисами видеоконференций и подробных интерактивных карт энергосистемы страны
научная электронная библиотека Elibrary http://elibrary.ru/	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
Федеральный портал «Российское образование» [Электронный ресурс] – http://www.ro-edu.ru	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.
Гарант (справочно-правовая система) https://www.garant.ru/	Универсальная справочная правовая система, предлагающая исчерпывающую базу нормативных актов, кодексов, законов и тд.
Федеральная служба интеллектуальной собственности (Роспатент) rospatent.gov.ru	Осуществляет контроль и надзор в сфере правовой охраны и использования результатов интеллектуальной деятельности гражданского, военного, специального и двойного назначения, созданных за счет бюджетных ассигнований федерального бюджета

Название организации	Сокращённое название	Организационно-правовая форма	Отрасль (область деятельности)	Официальный сайт
Российский союз инженеров	РСИ	Общероссийская общественная организация «Российский союз инженеров» (далее именуемая	Защита общих интересов и достижения уставных целей объединившихся граждан,	https://www.российскийсоюзинженеров.рф/

Название организации	Сокращённое название	Организационно-правовая форма	Отрасль (область деятельности)	Официальный сайт
		«Союз») является основанным на членстве общественным объединением, созданным в форме общественной организации	осуществляющих свою деятельность на территории более половины субъектов Российской Федерации	
Российский союз научных и инженерных общественных объединений	РосСНИО	неправительственное, независимое общественное объединение	творческий Союз общественных научных, научно-технических, инженерных, экономических объединений, являющихся юридическими лицами, созданный на основе общности творческих профессиональных интересов ученых, инженеров и специалистов для реализации общих целей и задач.	http://rusea.info
Ассоциация малой энергетики	АМЭ	некоммерческая организация	объединяет высокотехнологичные компании, работающие в сфере малой распределенной энергетики и смежных отраслях.	https://energo-union.com/ru

10. 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.)
№ 2206 Учебная аудитория для проведения	Windows 7 OLPNLAcdmс	договор №Д03 от 30.05.2012) с допсоглашениями от 29.04.14 и

Аудитория	Программное обеспечение	Информация о праве собственности (реквизиты договора, номер лицензии и т.д.)
<p>учебных занятий всех видов, предусмотренных программой среднего профессионального образования/бакалавриата/специалитета/магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) Лаборатория электроэнергетики и электротехники ООО «Чебоксарского электромеханического завода»</p>		01.09.16 (бессрочная лицензия)
	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition. 150-249 Node 2 year Educational Renewal License	Сублицензионный договор №977_1049.ЕП/25 от 10.12.2025
	Yandex браузер	Свободное распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	МТС Линк	Договор №2/2026 (091_168.ЕП/26) от 27.03.2026
	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)
<p>№ 1126 Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p>	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition. 150-249 Node 2 year Educational Renewal License	Сублицензионный договор №977_1049.ЕП/25 от 10.12.2025
	Windows 7 OLPNLAcdmc	договор №Д03 от 30.05.2012) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	AdobeReader	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Гарант-справочно-правовая система	Договор №С-002-2025 от 09.01.2025
	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)
	МТС Линк	Договор №2/2026 (091_168.ЕП/26) от 27.03.2026
AIMP	отечественное свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)	

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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

<p>предусмотренных программой среднего профессионального образования/бакалавриата/ специалитета/ магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) Лаборатория электроэнергетики и электротехники ООО «Чебоксарского электромеханического завода» №2206 (Чебоксары, ул. К. Маркса, д.60)</p>	<p><u>Технические средства обучения:</u> компьютерная техника, мультимедийное оборудование (телевизор)</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся №1126 (Чебоксары, ул. К. Маркса, д.60)</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>

12. 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 вовремя в 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.

13. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение по данной дисциплине 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 данной дисциплине 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 202__-202__ учебном году на заседании кафедры, протокол № ____ от «» _____ 202__ г.

Внесены дополнения и изменения _____

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 202__-202__ учебном году на заседании кафедры, протокол № ____ от «» _____ 202__ г.

Внесены дополнения и изменения _____

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 202__-202__ учебном году на заседании кафедры, протокол № ____ от «» _____ 202__ г.

Внесены дополнения и изменения _____

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 202__-202__ учебном году на заседании кафедры, протокол № ____ от «» _____ 202__ г.

Внесены дополнения и изменения _____

