



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

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

Программа одобрена на заседании кафедры ТЭС (протокол № 07 от 16.03.2024).

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

1.1. Целями освоения дисциплины «Электростанции современной энергетики» являются:

-изучение основного электротехнического оборудования на электростанциях и подстанциях, режимов работы оборудования, схем электрических соединений, методов и способов ограничения токов короткого замыкания для последующего использования знаний в проектировании и эксплуатации электростанций и подстанций.

## Задачами дисциплины являются:

– познакомить обучающихся с назначением, основными параметрами, конструкцией и принципами работы электротехнического оборудования электростанций и подстанций;

– познакомить обучающихся со схемами электрических соединений электростанций и подстанций, распределительных устройств, систем собственных нужд электроустановок;

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
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)	С Руководство структурным подразделением по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов, 6	С/01.6 Организационно-техническое, технологическое и ресурсное обеспечение работ по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов  С/02.6 Планирование и контроль деятельности по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов

Наименование профессиональных стандартов (ПС)	Код, наименование и уровень квалификации ОТФ, на которые ориентирована дисциплина	Код и наименование трудовых функций, на которые ориентирована дисциплина
		<p>C/03.6 Координация деятельности персонала, осуществляющего техническое обслуживание и ремонт трансформаторных подстанций и распределительных пунктов</p>
	<p>D Управление деятельностью по контролю режимов и по оперативному управлению режимами муниципальных электрических сетей, 6</p>	<p>D/01.6 Организация и выполнение работ по контролю режимов муниципальных электрических сетей и оперативному управлению ими</p> <p>D/02.6 Организация и контроль работы оперативных работников</p> <p>D/03.6 Специальная подготовка работников, занимающихся контролем режимов и оперативным управлением режимами муниципальных электрических сетей</p>
<p>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)</p>	<p>E Организация деятельности по оперативно-технологическому управлению в рамках смены, 6</p>	<p>E/01.6 Организация и контроль выполнения функций по оперативно-технологическому управлению</p> <p>E/02.6 Организация деятельности сменного персонала</p>

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	ПК-5 Способность применять методы и технические средства эксплуатационных испытаний и диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования	ПК-5.1 Демонстрирует знания правил технической эксплуатации электрических станций и сетей в части оборудования подстанций	<p><i>на уровне знаний:</i> знать способы оценки технического состояния и остаточного ресурса оборудования.</p> <p><i>на уровне умений:</i> уметь использовать способы оценки технического состояния и остаточного ресурса оборудования.</p> <p><i>на уровне навыков:</i> владеть способами оценки технического состояния и остаточного ресурса оборудования.</p>
		ПК-5.2 Оценивает состояние оборудования и определять мероприятия, необходимые для дальнейшей эксплуатации	<p><i>на уровне знаний:</i> знать способы составления заявок на оборудование и запасные части и правила подготовки технической документации на ремонт.</p> <p><i>на уровне умений:</i> уметь составлять заявки на оборудование и запасные части и правила подготовки технической документации на ремонт.</p> <p><i>на уровне навыков:</i> владеть навыками составления заявки на оборудование и запасные части и правилами подготовки технической документации на ремонт.</p>

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.Д(М).В.ДВ.6.2 «Электростанции современной энергетики» реализуется в рамках элективной части Блока 1 «Дисциплины (модуля)» программы бакалавриата.

Дисциплина преподается обучающимся по очной форме обучения – в 8-м семестре, по заочной форме – в 9 семестре.

Дисциплина «Электростанции современной энергетики» является промежуточным этапом формирования компетенций ПК-5 в процессе освоения ОПОП.

Дисциплина «Электростанции современной энергетики» основывается на знаниях, умениях и навыках, приобретенных при изучении дисциплин: Электростанции современной энергетики, защитные меры электробезопасности и является предшествующей для изучения дисциплин, полученных на предыдущей ступени образования учебная практика: технологическая практика, государственной итоговой аттестации.

Формой промежуточной аттестации знаний обучаемых по очной форме обучения является зачет в 8-м семестре, по заочной форме зачет в 9 семестре.

### 3. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы (72 академических часа), в том числе

#### **очная форма обучения:**

Семестр	8
лекции	16
лабораторные занятия	-
семинары и практические занятия	16
контроль: контактная работа	-
контроль: самостоятельная работа	-
расчетно-графические работы, курсовые работы (проекты): контактная работа	-
расчетно-графические работы, курсовые работы (проекты): самостоятельная работа	-
консультации	-
<i>Контактная работа</i>	32
<i>Самостоятельная работа</i>	40

Вид промежуточной аттестации (форма контроля): зачет

#### **заочная форма обучения:**

Семестр	9
лекции	6
лабораторные занятия	-
семинары и практические занятия	6
контроль: контактная работа	-
контроль: самостоятельная работа	9
расчетно-графические работы, курсовые работы (проекты): контактная работа	-
расчетно-графические работы, курсовые работы (проекты): самостоятельная работа	-
консультации	-
<i>Контактная работа</i>	12
<i>Самостоятельная работа</i>	56

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		
1.Электрическая часть СТ иПС. (Номинальные напряжения, общие сведения об электрических схемах электростанций и энергетических систем. Особенности схем ТЭЦ и КЭС.	1	-	1	1	ПК-5.1, ПК-5.2.
2.Основное оборудование ТЭС. Синхронные генераторы, силовые трансформаторы и автотрансформаторы.	1	-	1	2	ПК-5.1, ПК-5.2.
3.Токи короткого замыкания. Общие сведения, трехфазное КЗ в симметричной цепи, действие тока КЗ и его ограничение.	1	-	1	2	ПК-5.1, ПК-5.2.
4.Электрические аппараты и токоведущие части РУ ВН. Коммутационные, защитные, токоограничивающие, измерительные аппараты. Токоведущие части первичных цепей.	1	-	1	2	ПК-5.1, ПК-5.2.
5.Схемы электрических соединений ЭС и ПС. Общие сведения, анализ принципиальной схемы мощной ТЭЦ	1	-	1	2	ПК-5.1, ПК-5.2.
6.Режимы работы нейтрали в электрических системах. Системы измерения, контроля, сигнализации и управления на ЭС и ПС.	1	-	1	2	ПК-5.1, ПК-5.2.
7.РУ и щиты управления. Виды РУ, соединение генераторов с трансформаторами и ГРУ, щиты управления.	1	-	1	2	ПК-5.1, ПК-5.2.
8.Проектирование электрической части станций. Общий баланс активных мощностей, Схемы электрических соединений ТЭЦ, КЭС	1	-	1	2	ПК-5.1, ПК-5.2.
9.Выбор трансформаторов и автотрансформаторов связи на ТЭЦ и КЭС	1	-	1	2	ПК-5.1, ПК-5.2.
10.Технико-экономическое сравнение вариантов, расчет ТКЗ, выбор электрических аппаратов, сборных шин, токопроводов и кабелей. Основные конструктивные решения. Схема управления выключателем, требования по экологии.	1	-	1	2	ПК-5.1, ПК-5.2.
11.Проектирование электрической части ПС. Определение суммарных	1	-	1	2	ПК-5.1, ПК-5.2.

Тема (раздел)	Количество часов				Код индикатора достижений компетенции
	контактная работа			самостоятельная работа	
	лекции	лабораторные занятия	семинары и практические занятия		
мощностей на каждом напряжении, Выбор числа и мощности силовых трансформаторов,					
12.Определение токов нормального и утяжеленного режимов. Выбор средств ограничения токов КЗ	1	-	1	2	ПК-5.1, ПК-5.2.
13.Технико-экономическое сравнение вариантов.	1	-	1	2	ПК-5.1, ПК-5.2.
14.Расчет ТКЗ, выбор электрических аппаратов	1	-	1	2	ПК-5.1, ПК-5.2.
15.Выбор шин, токопроводов, кабелей.	1	-	1	2	ПК-5.1, ПК-5.2.
16.Выбор РУ и основные конструктивные решения.	1	-	1	2	ПК-5.1, ПК-5.2.
Консультации		-		-	
Контроль (зачет)		-		-	
<b>ИТОГО</b>		<b>32</b>		<b>40</b>	

### Заочная форма обучения

Тема (раздел)	Количество часов				Код индикатора достижений компетенции
	контактная работа			самостоятельная работа	
	лекции	лабораторные занятия	семинары и практические занятия		
Электрическая часть СТ и ПС. (Номинальные напряжения, общие сведения об электрических схемах электростанций и энергетических систем. Особенности схем ТЭЦ и КЭС. Основное оборудование ТЭС. Синхронные генераторы, силовые трансформаторы и автотрансформаторы. Токи короткого замыкания. Общие сведения, трехфазное КЗ в симметричной цепи, действие тока КЗ и его ограничение.	1	-	1	10	ПК-5.1, ПК-5.2.
Электрические аппараты и токоведущие части РУ ВН. Коммутационные, защитные, токоограничивающие, измерительные аппараты. Токоведущие части первичных цепей. Схемы электрических соединений ЭС и ПС. Общие сведения, анализ принципиальной схемы мощной ТЭЦ Режимы работы нейтрали в электрических системах. Системы измерения, контроля, сигнализации и управления на ЭС и ПС.	1	-	1	11	ПК-5.1, ПК-5.2.



Тема (раздел)	Количество часов				Код индикатора достижений компетенции
	контактная работа			самостоятельная работа	
	лекции	лабораторные занятия	семинары и практические занятия		
РУ и щиты управления. Виды РУ, соединение генераторов с трансформаторами и ГРУ, щиты управления. Проектирование электрической части станций. Общий баланс активных мощностей, Схемы электрических соединений ТЭЦ, КЭС. Выбор трансформаторов и автотрансформаторов связи на ТЭЦ и КЭС	-	-	1	10	ПК-5.1, ПК-5.2.
Технико-экономическое сравнение вариантов, расчет ТКЗ, выбор электрических аппаратов, сборных шин, токопроводов и кабелей. Основные конструктивные решения. Схема управления выключателем, требования по экологии. Проектирование электрической части ПС. Определение суммарных мощностей на каждом напряжении, Выбор числа и мощности силовых трансформаторов,	1	-	1	10	ПК-5.1, ПК-5.2.
Определение токов нормального и утяжеленного режимов. Выбор средств ограничения токов КЗ. Технико-экономическое сравнение вариантов. Расчет ТКЗ, выбор электрических аппаратов. Выбор шин, токопроводов, кабелей. Выбор РУ и основные конструктивные решения.	1	-	2	12	ПК-5.1, ПК-5.2.
Консультации	-	-	-	-	
Контроль (зачет)	-	-	-	9	
<b>ИТОГО</b>		<b>12</b>		<b>56</b>	

## 5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины

Методика преподавания дисциплины и реализация компетентного 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: презентации, лабораторные работы.

## 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 16 час. (по очной форме обучения), 6 часов (по заочной форме обучения)

### Очная форма обучения

Вид занятия	Тема занятия	Количество часов	Форма проведения	Код индикатора достижений компетенции
Практическое задание 1	Измерительные ТТ и ТЫ (трансформаторы тока и напряжения).	4	Отчет	ПК-5.1, ПК-5.2.
Практическое задание 2	Выключатели (воздушные, элегазовые, маломаслянные, вакуумные)	4	Отчет	ПК-5.1, ПК-5.2.
Практическое задание 3	Разъединители и отделители, короткозамыкатели	4	Отчет	ПК-5.1, ПК-5.2.
Практическое задание 4	Устройства компенсации РМ	2	Отчет	ПК-5.1, ПК-5.2
Практическое задание 5	Устройства РЗА на ПС	2	Отчет	ПК-5.1, ПК-5.2

### Заочная форма обучения

Вид занятия	Тема занятия	Количество часов	Форма проведения	Код индикатора достижений компетенции
Практическое задание 1	Измерительные ТТ и ТЫ (трансформаторы тока и напряжения).	1	Отчет	ПК-5.1, ПК-5.2.
Практическое задание 2	Выключатели (воздушные, элегазовые, маломаслянные, вакуумные)	1	Отчет	ПК-5.1, ПК-5.2.
Практическое задание 3	Разъединители и отделители, короткозамыкатели	2	Отчет	ПК-5.1, ПК-5.2.
Практическое задание 4	Устройства компенсации РМ	1	Отчет	ПК-5.1, ПК-5.2
Практическое задание 5	Устройства РЗА на ПС	1	Отчет	ПК-5.1, ПК-5.2

## 7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов предусмотрена учебным планом по дисциплине в объеме 40 часов по очной форме обучения, 56 часа 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;

- проработка тематики самостоятельной работы;
- выполнение индивидуальных заданий;
- подготовка к сдаче зачета.

В рамках учебного курса предусматриваются встречи с представителями правоохранительных органов.

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.

№ п/п	Вид учебно-методического обеспечения
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.	<b>Тема 1.</b> Электрическая часть СТ и ПС. (Номинальные напряжения, общие сведения об электрических схемах электростанций и энергетических систем. Особенности схем ТЭЦ и КЭС.	ПК-5 Способность применять методы и технические средства эксплуатационных испытаний и диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования	ПК-5.1 Демонстрирует знания правил технической эксплуатации электрических станций и сетей в части оборудования подстанций;	Опрос, реферат, ргр, курсовая работа, программы, презентации, экзамен, зачет.
2.	<b>Тема 2.</b> Основное оборудование ТЭС. Синхронные генераторы, силовые трансформаторы и автотрансформаторы.	ПК-5 Способность применять методы и технические средства эксплуатационных испытаний и диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования	ПК-5.2 Оценивает состояние оборудования и определять мероприятия, необходимые для дальнейшей эксплуатации.	Опрос, реферат, ргр, курсовая работа, программы, презентации, экзамен, зачет.
3.	<b>Тема 3.</b> Токи короткого замыкания. Общие	ПК-5 Способность применять методы и	ПК-5.1 Демонстрирует	Опрос, реферат, ргр, курсовая

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
	сведения, трехфазное КЗ в симметричной цепи, действие тока КЗ и его ограничение.	технические средства эксплуатационных испытаний и диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования	знания правил технической эксплуатации электрических станций и сетей в части оборудования подстанций	работа, программы, презентации, экзамен, зачет.
4.	<b>Тема 4.</b> Электрические аппараты и токоведущие части РУ ВН. Коммутационные, защитные, токоограничивающие, измерительные аппараты. Токоведущие части первичных цепей.	ПК-5 Способность применять методы и технические средства эксплуатационных испытаний и диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования	ПК-5.2 Оценивает состояние оборудования и определять мероприятия, необходимые для дальнейшей эксплуатации.	Опрос, реферат, ргр, курсовая работа, программы, презентации, экзамен, зачет.
5.	<b>Тема 5.</b> Схемы электрических соединений ЭС и ПС. Общие сведения, анализ принципиальной схемы мощной ТЭЦ	ПК-5 Способность применять методы и технические средства эксплуатационных испытаний и диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования	ПК-5.2 Оценивает состояние оборудования и определять мероприятия, необходимые для дальнейшей эксплуатации.	Опрос, реферат, ргр, курсовая работа, программы, презентации, экзамен, зачет.
	<b>Тема 6.</b> Режимы работы нейтрали в электрических системах. Системы измерения, контроля, сигнализации и управления на ЭС и ПС.	ПК-5 Способность применять методы и технические средства эксплуатационных испытаний и диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования	ПК-5.2 Оценивает состояние оборудования и определять мероприятия, необходимые для дальнейшей эксплуатации.	Опрос, реферат, ргр, курсовая работа, программы, презентации, экзамен, зачет.
	<b>Тема 7.</b> РУ и щиты управления. Виды РУ, соединение генераторов с трансформаторами и ГРУ, щиты управления.	ПК-5 Способность применять методы и технические средства эксплуатационных испытаний и диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования	ПК-5.1 Демонстрирует знания правил технической эксплуатации электрических станций и сетей в части оборудования подстанций	Опрос, реферат, ргр, курсовая работа, программы, презентации, экзамен, зачет.
	<b>Тема 8.</b> Проектирование электрической части станций. Общий баланс активных мощностей, Схемы электрических соединений ТЭЦ, КЭС	ПК-5 Способность применять методы и технические средства эксплуатационных испытаний и диагностики	ПК-5.1 Демонстрирует знания правил технической эксплуатации электрических	Опрос, реферат, ргр, курсовая работа, программы, презентации, экзамен, зачет.

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
		электроэнергетического и электротехнического оборудования	станций и сетей в части оборудования подстанций	
	<b>Тема 9.</b> Выбор трансформаторов и автотрансформаторов связи на ТЭЦ и КЭС	ПК-5 Способность применять методы и технические средства эксплуатационных испытаний и диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования	ПК-5.2 Оценивает состояние оборудования и определять мероприятия, необходимые для дальнейшей эксплуатации.	Опрос, реферат, ргр, курсовая работа, программы, презентации, экзамен, зачет.
	<b>Тема 10.</b> Технико-экономическое сравнение вариантов, расчет ТКЗ, выбор электрических аппаратов, сборных шин, токопроводов и кабелей. Основные конструктивные решения. Схема управления выключателем, требования по экологии.	ПК-5 Способность применять методы и технические средства эксплуатационных испытаний и диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования	ПК-5.1 Демонстрирует знания правил технической эксплуатации электрических станций и сетей в части оборудования подстанций.	Опрос, реферат, ргр, курсовая работа, программы, презентации, экзамен, зачет.
	<b>Тема 11.</b> Проектирование электрической части ПС. Определение суммарных мощностей на каждом напряжении, Выбор числа и мощности силовых трансформаторов,	ПК-5 Способность применять методы и технические средства эксплуатационных испытаний и диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования	ПК-5.2 Оценивает состояние оборудования и определять мероприятия, необходимые для дальнейшей эксплуатации.	Опрос, реферат, ргр, курсовая работа, программы, презентации, экзамен, зачет.
	<b>Тема 12.</b> Определение токов нормального и утяжеленного режимов. Выбор средств ограничения токов КЗ	ПК-5 Способность применять методы и технические средства эксплуатационных испытаний и диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования	ПК-5.2 Оценивает состояние оборудования и определять мероприятия, необходимые для дальнейшей эксплуатации.	Опрос, реферат, ргр, курсовая работа, программы, презентации, экзамен, зачет.
	<b>Тема 13.</b> Технико-экономическое сравнение вариантов.	ПК-5 Способность применять методы и технические средства эксплуатационных испытаний и диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования	ПК-5.1 Демонстрирует знания правил технической эксплуатации электрических станций и сетей в части оборудования подстанций	Опрос, реферат, ргр, курсовая работа, программы, презентации, экзамен, зачет.

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
	<b>Тема 14.</b> Расчет ТКЗ, выбор электрических аппаратов	ПК-5 Способность применять методы и технические средства эксплуатационных испытаний и диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования	ПК-5.2 Оценивает состояние оборудования и определять мероприятия, необходимые для дальнейшей эксплуатации.	Опрос, реферат, ргр, курсовая работа, программы, презентации, экзамен, зачет.
	<b>Тема 15.</b> Выбор шин, токопроводов, кабелей.	ПК-5 Способность применять методы и технические средства эксплуатационных испытаний и диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования	ПК-5.1 Демонстрирует знания правил технической эксплуатации электрических станций и сетей в части оборудования подстанций	Опрос, реферат, ргр, курсовая работа, программы, презентации, экзамен, зачет.
	<b>Тема 16.</b> Выбор РУ и основные конструктивные решения.	ПК-5 Способность применять методы и технические средства эксплуатационных испытаний и диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования	ПК-5.2 Оценивает состояние оборудования и определять мероприятия, необходимые для дальнейшей эксплуатации.	Опрос, реферат, ргр, курсовая работа, программы, презентации, экзамен, 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 «Электростанции современной энергетики» является промежуточным этапом комплекса дисциплин, в ходе изучения которых у студентов формируются компетенции ПК-5.

Формирования компетенции ПК-5 начинается с изучения дисциплины «Защитные меры электробезопасности».

Завершается выпускными квалификационными экзаменами.

Итоговая оценка сформированности компетенций ПК-5 определяется в период подготовки и сдачи государственного экзамена.

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

Основными этапами формирования ПК-5 при изучении дисциплины Б1.Д(М).В.ДВ.6.2 «Электростанции современной энергетики» 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
<b>Тема 1.</b> Электрическая часть СТ в ПС. (Номинальные напряжения, общие сведения об электрических схемах электростанций и энергетических систем. Особенности схем ТЭЦ и КЭС.	Какой путь проходит топливо от склада до топки котла? Какие механизмы обслуживают цикл воздуха и дымовых газов, через какие элементы проходят воздух и газы? Охарактеризовать путь пара на конденсационной станции. Как осуществляется регенеративный подогрев питательной воды?
<b>Тема 2.</b> Основное оборудование ТЭС. Синхронные генераторы, силовые трансформаторы и автотрансформаторы.	Перечислите номинальные мощности изготавливаемых в настоящее время турбогенераторов. Каковы преимущества водородного охлаждения генераторов по сравнению с воздушным? Какое избыточное давление принято в турбогенераторах? Объясните необходимость устройства автоматического гашения поля.
<b>Тема 3.</b> Токи короткого замыкания. Общие сведения, трехфазное КЗ в симметричной цепи, действие тока КЗ и его ограничение.	понятие ударного тока КЗ; виды коротких замыканий, причины их возникновения; режимы работы нейтралей электроустановок; иметь представление о физической картине возникновения максимально возможного тока КЗ
<b>Тема 4.</b> Электрические аппараты и токоведущие части РУ ВН. Коммутационные, защитные, токоограничивающие, измерительные аппараты. Токоведущие части первичных цепей.	Электрические аппараты и токоведущие части распределительных устройств высокого напряжения Коммутационные аппараты Выключатель нагрузки?
<b>Тема 5.</b> Схемы электрических соединений ЭС и ПС. Общие сведения, анализ принципиальной схемы мощной ТЭЦ	Чем отличается цикл воды на ТЭЦ? Каково принципиальное различие в электрической части между РЭС и ТЭЦ? Какие основные сооружения являются характерными для станций типа РЭС и ТЭЦ? Что представляет собой график по продолжительности нагрузок? Каково его назначение и как строится такой проектный график при наличии всего двух исходных суточных графиков – зимнего и летнего?
<b>Тема 6.</b> Режимы работы нейтралей в электрических системах. Системы измерения, контроля, сигнализации и управления на ЭС и ПС.	Режимы работы нейтралей в электроустановках Трехфазные сети с незаземленными (изолированными) нейтралью Трехфазные сети с резонансно-заземленными (компенсированными) нейтралью



Тема (раздел)	Вопросы
	Трехфазные сети с резонансно-заземленными (компенсированными) нейтралями Трехфазные сети с эффективно-заземленными нейтралями
<b>Тема 7.</b> РУ и щиты управления. Виды РУ, соединение генераторов с трансформаторами и ГРУ, щиты управления.	Виды распределительных устройств Закрытые распределительные устройства Комплектное распределительное устройство Открытые распределительные устройства
<b>Тема 8.</b> Проектирование электрической части станций. Общий баланс активных мощностей, Схемы электрических соединений ТЭЦ, КЭС	Выбор теплоэнергетического оборудования и тепловой схемы станции Выбор и расчет тепловой схемы блока Тепловая схема блока 300 МВт Параметры пара и воды Предварительное определение расхода пара на турбину
<b>Тема 9.</b> Выбор трансформаторов и автотрансформаторов связи на ТЭЦ и КЭС	Условие выбора мощности блочного трансформатора Активная мощность Реактивная мощность
<b>Тема 10.</b> Технико-экономическое сравнение вариантов, расчет ТКЗ, выбор электрических аппаратов, сборных шин, токопроводов и кабелей. Основные конструктивные решения. Схема управления выключателем, требования по экологии.	Трансформаторы Электропривода Реакторы
<b>Тема 11.</b> Проектирование электрической части ПС. Определение суммарных мощностей на каждом напряжении, Выбор числа и мощности силовых трансформаторов,	Выбор питающих линий Выбор принципиальной схемы подстанции Определение токов короткого замыкания Выбор электрических аппаратов
<b>Тема 12.</b> Определение токов нормального и утяжеленного режимов. Выбор средств ограничения токов КЗ	Определение токов нормального и утяжеленного режимов Выбор средств ограничения токов короткого замыкания Масляный реактор
<b>Тема 13.</b> Технико-экономическое сравнение вариантов.	Технические показатели Определения геологических условий строительной площадки Механические характеристики грунтов
<b>Тема 14.</b> Расчет ТКЗ, выбор электрических аппаратов	Общие сведения о коротких замыканиях Порядок расчета токов короткого замыкания Определение сопротивлений схемы замещения и преобразование ее к простейшему виду
<b>Тема 15.</b> Выбор шин, токопроводов, кабелей.	Типы проводников, применяемых в основных электрических цепях. Выбор жестких шин Механический расчет однополосных шин Выбор изоляторов
<b>Тема 16.</b> Выбор РУ и основные конструктивные решения.	Виды распределительных устройств Классификация распределительных устройств Классификация по структуре используемых схем Виды конструктивных решений Роль и значение КР проекта

### 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 предусмотрено

### 8.2.3. Оценочные средства остаточных знаний (тест)

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 экранирующие 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.

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 °С.
2. 150 °С.
3. 125 °С.

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 заземлении 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.

31. Какой прибор применяют при измерении изоляции?

1. Мегаомметр.

2. Ваттметр.

3. Фазометр.

32. Можно ли включить силовой трансформатор в работу по следующим результатам омического сопротивления обмоток? 1. Фаза А,  $R = 0,022 \text{ Ом}$ . 2. Фаза В,  $R = 0,05 \text{ Ом}$ . 3. Фаза С,  $R = 0,021 \text{ Ом}$ .

1. Да

2. Нет

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	3	1	3	2	3	1	1	2
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	2	2	2	3	2	1	2	1	3
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
2	1	1	1	2	2	1	2	1	3

31	32	33
1	2	2

#### **8.2.4. Примеры задач при разборе конкретных ситуаций**

Не предусмотрено

#### **8.2.4. Темы для самостоятельной работы студентов**

Не предусмотрено

#### **8.2.5.**

#### **Индивидуальные задания для выполнения расчетно-графической работы, курсовой работы (проекта)**

РГР, КР и КП по дисциплине «Электростанции современной энергетики» рабочей программой и учебным планом не предусмотрены.

#### **8.2.6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ**

#### **Вопросы (задания) для зачета:**

1. Каким четырем основным требованиям должны удовлетворять схемы электрических соединений станций и подстанций.
2. Перечислите три основные группы станций по характеру распределения электрической энергии.
3. Какие две группы понизительных подстанций вы знаете?
4. Какая ПС называется районной подстанцией.
5. Дайте характеристику узловой подстанции.
6. Охарактеризуйте проходную подстанцию.
7. Дайте характеристику тупиковой подстанции.
8. Нарисуйте простой блок КЭС, ГЭС, АЭС.
9. Нарисуйте укрупненный блок КЭС, ГЭС, АЭС.
10. Нарисуйте объединенный блок КЭС.
11. Какие особенности учитывают при проектировании электрической части ТЭЦ.
12. Приведите схему блока «Линия – трансформатор».
13. Нарисуйте схему блока линия трансформатор с предохранителем.
14. Нарисуйте схему блока линия трансформатор с отделителем и короткозамыкателем.
15. Приведите схему блока с отделителями и неавтоматической перемычкой со стороны линии.
16. Приведите схему мостик с выключателем на перемычке и отделителями в цепях трансформатора.
17. Приведите схему сдвоенного мостика с отделителями в цепях трансформаторов.
18. Приведите схему четырехугольника.
19. Какие знаете достоинства схемы «Расширенный четырехугольник».
20. Перечислите достоинства и недостатки схемы ПС с одной секционированной системой шин.

21. Перечислите достоинства и недостатки схемы ПС с одной секционированной системой шин с обходной системой шин.
22. Перечислите достоинства и недостатки схемы трансформатор – шины с линией.
23. Чем определяется число углов или вершин в схемах многоугольников.
24. Приведите изображение трехфазного трансформатора, соединенного по схеме «звезда – треугольник».
25. Нарисуйте изображение трехфазного автотрансформатора.
26. Как на электрических схемах обозначаются трансформаторы тока?
27. Как на электрических схемах обозначаются автотрансформаторы?
28. Как на электрических схемах обозначаются реакторы?
29. Нарисуйте неразветвленную схему передачи электроэнергии.
30. Нарисуйте блочную схему передачи электроэнергии.
31. Нарисуйте связанную схему передачи электроэнергии.
32. Что называется энергетической системой?
33. Что включает в себя электроэнергетическая система?
34. Определите понятие «качество электрической энергии».
35. Перечислите показатели качества электроэнергии.
36. Какие документы регламентируют качество электроэнергии.
37. Как влияет отклонение частоты электрической системы на работу электродвигателей?
38. Как поддерживается стабильность частоты в электроэнергетической системе?
39. Что называется потерей напряжения?
40. Что называется падением напряжения?

### **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-5 Способность применять методы и технические средства эксплуатационных испытаний и диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования</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	Обучающийся демонстрирует	Обучающийся демонстрирует	Обучающийся демонстрирует полное

	отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: правила технической эксплуатации электрических станций и сетей в части оборудования подстанций;	неполное соответствие следующих знаний: правила технической эксплуатации электрических станций и сетей в части оборудования подстанций;	частичное соответствие следующих знаний: правила технической эксплуатации электрических станций и сетей в части оборудования подстанций;	соответствие следующих знаний: правила технической эксплуатации электрических станций и сетей в части оборудования подстанций;
<b>уметь</b>	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет выполнять: оценку состояние оборудования и определение мероприятий, необходимых для дальнейшей эксплуатации.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: оценку состояние оборудования и определение мероприятий, необходимых для дальнейшей эксплуатации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: оценку состояние оборудования и определение мероприятий, необходимых для дальнейшей эксплуатации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: оценку состояние оборудования и определение мероприятий, необходимых для дальнейшей эксплуатации.
<b>владеть</b>	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет: 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: составление заявки на оборудование и запасные части и правилами подготовки технической документации на ремонт.	Обучающимся допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения, частично владеет навыками работы: составление заявки на оборудование и запасные части и правилами подготовки технической документации на ремонт.	Обучающийся свободно применяет полученные навыки, в полном объеме владеет навыками работы: составление заявки на оборудование и запасные части и правилами подготовки технической документации на ремонт.

### 8.3.2. Методика оценивания результатов промежуточной аттестации

Показателями оценивания компетенций на этапе промежуточной аттестации по дисциплине «Электростанции современной энергетики» являются результаты обучения по дисциплине.

#### Оценочный лист результатов обучения по дисциплине

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачет проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по дисциплине «Электростанции современной энергетики», 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	Описание
-------	----------



оценивания	
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, 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) официальный сайт института в сети Интернет, расположенный по адресу [www.polytech21.ru](http://www.polytech21.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», «Библиотека», «Студенту», «Абитуриенту», «ДПО»);

- информирование обучающихся обо всех изменениях учебного процесса (разделы сайта «Студенту», «Кафедры», новостная лента сайта, лента анонсов);

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

б) официальные электронные адреса подразделений и сотрудников института с Яндекс-доменом [@polytech21.ru](mailto:@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) <http://students.polytech21.ru/login.php> (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» <http://library.polytech21.ru>

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. Филиппова, Т. А. Энергетические режимы электрических станций и электроэнергетических систем : учебник для вузов / Т. А. Филиппова. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 293 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04375-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/538790>

2. 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>

### Дополнительная литература

1. Соколова, В. Н. Электрические схемы электростанций и подстанций : учебное пособие / В. Н. Соколова, М. Д. Богатырев. — Йошкар-Ола : ПГТУ, 2018. — 124 с. — ISBN 978-5-8158-2000-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/111698>

### 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.

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

Профессиональная база данных и информационно-справочные системы	Информация о праве собственности (реквизиты договора)
Университетская информационная система	Тематическая электронная библиотека и база для прикладных исследований в области экономики, управления,

Профессиональная база данных и информационно-справочные системы	Информация о праве собственности (реквизиты договора)
РОССИЯ <a href="https://uisrussia.msu.ru/">https://uisrussia.msu.ru/</a>	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 доступесвободный доступ
сайт Института научной информации 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. 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. Еженедельно 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.

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

Аудитория	Программное обеспечение	Информация о праве собственности (реквизиты договора, номер лицензии и т.д.)
2206 Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими	Kaspersky Endpoint Security Стандартный Educational Renewal 2 года. Band S: 150-249	Номер лицензии 2В1Е-211224-064549-2-19382 Сублицензионный договор №821_832.223.3К/21 от 24.12.2021 до 31.12.2023
	Kaspersky Endpoint Security Расширенный Russian Edition.	150-249 Node 2 year Educational Renewal License СУБЛИЦЕНЗИОННЫЙ ДОГОВОР № ППИ - 126/2023 от 14.12.2023
	Windows 7 OLPNLAcdmс	договор №Д03 от 30.05.2012) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)

Аудитория	Программное обеспечение	Информация о праве собственности (реквизиты договора, номер лицензии и т.д.)
<p>средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) Кабинет электроэнергетических систем Учебная лаборатория</p>	AdobeReader	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	СПС Гарант	Договор № 735_480.223.3К/20 от 15.12.2020 Договор № С-007/2024 от 09.01.2024
	Yandexбраузер	отечественное 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)
	Zoom	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	AIMP	отечественное свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
<p>АО «Пик Элби»</p> <p><b>№ 1126</b> Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p>	Kaspersky Endpoint Security Стандартный Educational Renewal 2 года. Band S: 150-249	Номер лицензии 2В1Е-211224-064549-2-19382 Сублицензионный договор №821_832.223.3К/21 от 24.12.2021 до 31.12.2023
	Kaspersky Endpoint Security Расширенный Russian Edition.	150-249 Node 2 year Educational Renewal License СУБЛИЦЕНЗИОННЫЙ ДОГОВОР № ППИ - 126/2023 от 14.12.2023
	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)
	СПС Гарант	Договор № 735_480.223.3К/20 от 15.12.2020 Договор № С-007/2024 от 09.01.2024
	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)
	Zoom	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
AIMP	отечественное свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)	
<p>Читальный зал (специализированный кабинет), оборудованный компьютерами с выходом в сеть Интернет № 104 (г. Чебоксары, ул. К.Маркса. 54)</p>	Kaspersky Endpoint Security Стандартный Educational Renewal 2 года.	BandS: 150-249 Номер лицензии 2В1Е-211224-064549-2-19382 Сублицензионный договор №821_832.223.3К/21 от 24.12.2021 до 31.12.2023
	Kaspersky Endpoint Security Расширенный Russian Edition.	150-249 Node 2 year Educational Renewal License СУБЛИЦЕНЗИОННЫЙ ДОГОВОР № ППИ - 126/2023 от 14.12.2023
	MS Windows 10 Pro	договор № 392_469.223.3К/19 от 17.12.19

Аудитория	Программное обеспечение	Информация о праве собственности (реквизиты договора, номер лицензии и т.д.)
		(бессрочная лицензия)
	AdobeReader	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	СПС Гарант	Договор № 735_480.2233К/20 от 15.12.2020 Договор № С-007/2024 от 09.01.2024
	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)

### 13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип и номер помещения	Перечень основного оборудования и технических средств обучения
2206 Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) Кабинет электроэнергетических систем Учебная лаборатория АО «Пик Элби» Klemsan	Оборудование: комплект мебели для учебного процесса; доска учебная; стенды Технические средства обучения: компьютерная техника; мультимедийное оборудование (проектор, экран)
№ 1126 Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Оборудование: комплект мебели для учебного процесса; Технические средства обучения: компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Филиала

### 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 «Электростанции современной энергетики» 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 «Электростанции современной энергетики» 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.