



Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с:

- Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 1011 от 13 августа 2020 года, зарегистрированный в Минюсте 07 сентября 2020 года, рег. номер 59673;

- 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 № 8 от 12.04.2025).**

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

1.1. Целями освоения дисциплины «Приемники и потребители электроэнергии» являются:

– дать будущим специалистам теоретические основы и практические знания по расчету электрических нагрузок и определению расчетной мощности трансформаторных подстанций и их выбору, расчету и выбору сечения и марки проводов и кабелей;

- дать основы знаний по определению расхода и потерь электроэнергии в линиях электропередачи и трансформаторах.

Задачами освоения дисциплины «Приемники и потребители электроэнергии» являются:

- получение навыков расчетов по определению потерь мощности и электроэнергии в линиях электропередачи и трансформаторах;

- получение навыков расчетов по существующим методам определения расчетных нагрузок;

- получение навыков расчетов и выборов в соответствии с рассчитанными нагрузками силовых трансформаторов на подстанциях;

- овладение методиками регулирования напряжения на объектах промпредприятий путем компенсации реактивной мощности.

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. ре-	С Руководство структурным подразделением по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов, б	С/01.6 Организационно-техническое, технологическое и ресурсное обеспечение работ по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов  С/02.6

Наименование профессиональных стандартов (ПС)	Код, наименование и уровень квалификации ОТФ, на которые ориентирована дисциплина	Код и наименование трудовых функций, на которые ориентирована дисциплина
гистрационный N 73448)		Планирование и контроль деятельности по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов  С/03.6 Координация деятельности персонала, осуществляющего техническое обслуживание и ремонт трансформаторных подстанций и распределительных пунктов
	D Управление деятельностью по контролю режимов и по оперативному управлению режимами муниципальных электрических сетей, б	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, б	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
Инженерно-техническое сопровождение деятель-	ПК-2 Способность принимать участие в	ПК-2.1 Оформление технической документации на	<i>на уровне знаний:</i> знать классификацию электроприемников и

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения
ности по техническому диагностированию оборудования электрических сетей	составлении технической документации на объект капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения приема и распределения электроэнергии	различных стадиях разработки проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства	<p>потребителей электроэнергии; категорию надежности электроснабжения и требования к их осуществлению</p> <p><i>на уровне умений:</i> уметь определять нагрузочную способность электрооборудования</p> <p><i>на уровне навыков:</i> владеть способностями самостоятельного определения расчетной мощности электроприемников и потребителей систем электроснабжения.</p>
		ПК-2.2 Разработка отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования системы электроснабжения объектов капитального строительства	<p><i>на уровне знаний:</i> знать требования, предъявляемые к системам электроснабжения</p> <p><i>на уровне умений:</i> уметь определять по разным методикам расчетную нагрузку предприятий.</p> <p><i>на уровне навыков:</i> владеть определением расчетной нагрузки отдельных цехов и предприятий в целом.</p>

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.Д(М).В.11 «Приемники и потребители электроэнергии» реализуется в рамках обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модуля)» программы бакалавриата (вариативная часть).

Дисциплина преподается обучающимся по очной форме обучения – в 5-м семестре, по заочной форме – в 6 семестре.

Дисциплина «Приемники и потребители электроэнергии» является промежуточным этапом формирования подготовки специалиста в процессе освоения ПК-2 ОПОП.

Дисциплина «Приемники и потребители электроэнергии» основывается на знаниях, умениях и навыках, приобретенных при изучении дисциплин: «Ма-

тематика», «Физика», «Теоретические основы электротехники», «Электрические машины», «Общая энергетика», «Передача и распределение электроэнергии». В свою очередь, материал курса при дальнейшем обучении используется в большинстве специальных дисциплин: «Электроснабжение», «Электрические станции и подстанции», «Электромагнитные переходные процессы в электроэнергетических системах», «Электрохимические переходные процессы в электроэнергетических системах», «Релейная защита и автоматика электроэнергетических систем», «Проектирование систем электроснабжения».

Формой промежуточной аттестации знаний, обучаемых по очной форме обучения является экзамен в 5-м семестре, по заочной форме экзамен в 6 семестре.

очная форма обучения:

Вид учебной работы по дисциплине	Всего в з.е. и часах	Семестр 5 в часах
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>	<b>5 з.е. -180 ак.час</b>	<b>180 ак.час</b>
<i>Контактная работа - Аудиторные занятия</i>	<b>49</b>	<b>49</b>
<i>Лекции</i>	32	32
<i>Лабораторные занятия</i>	16	16
<i>Семинары, практические занятия</i>	-	-
<i>Консультация</i>	1	1
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>95</b>	<b>95</b>
<b>Курсовая работа (курсовой проект)</b>	-	-
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	Экзамен-36 часов	Экзамен-36 часов

заочная форма обучения:

Вид учебной работы по дисциплине	Всего в з.е. и часах	Семестр 6 в часах
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>	<b>5 з.е. -180 ак.час</b>	<b>180 ак.час</b>
<i>Контактная работа - Аудиторные занятия</i>	<b>13</b>	<b>13</b>
<i>Лекции</i>	6	6
<i>Лабораторные занятия</i>	6	6
<i>Семинары, практические занятия</i>	-	-
<i>Консультация</i>	1	1
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>158</b>	<b>158</b>
<b>Курсовая работа (курсовой проект)</b>	-	-
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	Экзамен-9 часов	Экзамен- 9 часов

## Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) Очная форма обучения

Наименование тем (разделов) дисциплины	Трудоемкость в часах				Код индикатора достижений компетенции
	контактная работа- Аудиторная работа			самостоятельная работа	
	лекции	лабораторные занятия	семинары и практические занятия		
Тема 1. Общие сведения об электрических нагрузках и электроприемниках. Электроприемники и потребители электроэнергии и их классификация. Уровни системы электроснабжения.	2	-	-	4	ПК-2.1 ПК-2.2
Тема 2. Основные требования к системам электроснабжения. Категории электроприемников. Понятие о независимом источнике питания.	2	-	-	4	ПК-2.1 ПК-2.2
Тема 3. Индивидуальные графики нагрузок. Групповые графики нагрузок. Представление нагрузок случайным процессом и случайными величинами.	2	-	-	4	ПК-2.1 ПК-2.2
Тема 4. Показатели графиков электрических нагрузок их числовые характеристики.	4	2	-	5	ПК-2.1 ПК-2.2
Тема 5. Методы определения расчетных электрических нагрузок. Метод коэффициента использования и коэффициента максимума (метод упорядоченных диаграмм)	4	4	-	16	ПК-2.1 ПК-2.2
Тема 6. Методы определения расчетных электрических нагрузок. Метод коэффициента спроса. Метод удельной плотности нагрузок. Метод удельного расхода электроэнергии. Расчет электрической нагрузки предприятия.	4	2	-	12	ПК-2.1 ПК-2.2
Тема 7. Расчет однофазных нагрузок	2	2	-	10	ПК-2.1 ПК-2.2
Тема 8. Расчет нагрузки электрического освещения. Выбор освещенности. Системы освещения. Источники света. Расчет электрического освещения. Расчет нагрузки освещения.	4	2	-	16	ПК-2.1 ПК-2.2
Тема 9. Картограмма электрических нагрузок. Определение центра электрических нагрузок.	4	2	-	10	ПК-2.1 ПК-2.2
Тема 10. Компенсация реактивной мощности. Выбор компенсирующих устройств и их размещение.	4	2	-	14	ПК-2.1 ПК-2.2
Консультации	1			-	ПК-2.1 ПК-2.2
Контроль (экзамен)	-			36	ПК-2.1

Наименование тем (разделов) дисциплины	Трудоемкость в часах				Код индикатора достижений компетенции
	контактная работа- Аудиторная работа			самостоятельная работа	
	лекции	лабораторные занятия	семинары и практические занятия		
					ПК-2.2
<b>ИТОГО</b>		<b>49</b>		<b>95</b>	

### Заочная форма обучения

Тема (раздел)	Количество часов				Код индикатора достижений компетенции
	контактная работа			самостоятельная работа	
	лекции	лабораторные занятия	семинары и практические занятия		
Тема 1. Общие сведения об электрических нагрузках и электроприемниках. Электроприемники и потребители электроэнергии и их классификация. Уровни системы электроснабжения.	-	-	-	10	ПК-2.1 ПК-2.2
Тема 2. Основные требования к системам электроснабжения. Категории электроприемников. Понятие о независимом источнике питания.	-	-	-	12	ПК-2.1 ПК-2.2
Тема 3. Индивидуальные графики нагрузок. Групповые графики нагрузок. Представление нагрузок случайным процессом и случайными величинами.	-	-	-	12	ПК-2.1 ПК-2.2
Тема 4. Показатели графиков электрических нагрузок их числовые характеристики.	-	-	-	14	ПК-2.1 ПК-2.2
Тема 5. Методы определения расчетных электрических нагрузок. Метод коэффициента использования и коэффициента максимума (метод упорядоченных диаграмм)	2	2	-	28	ПК-2.1 ПК-2.2
Тема 6. Методы определения расчетных электрических нагрузок. Метод коэффициента спроса. Метод удельной плотности нагрузок. Метод удельного расхода электроэнергии. Расчет электрической нагрузки предприятия.	1	1	-	18	ПК-2.1 ПК-2.2
Тема 7. Расчет однофазных нагрузок	1	1	-	12	ПК-2.1 ПК-2.2
Тема 8. Расчет нагрузки электрического освещения. Выбор освещенности. Системы освещения. Источники света. Расчет электрического освещения. Расчет нагрузки освещения.	2	1	-	18	ПК-2.1 ПК-2.2
Тема 9. Картограмма электрических нагрузок. Определение центра электрических нагрузок.	-	1		14	ПК-2.1 ПК-2.2
Тема 10. Компенсация реактивной мощности. Выбор компенсирующих устройств и их размещение.	-	-		20	ПК-2.1 ПК-2.2

Тема (раздел)	Количество часов				Код индикатора достижений компетенции
	контактная работа			самостоятельная работа	
	лекции	лабораторные занятия	семинары и практические занятия		
Консультации	1			-	ПК-2.1 ПК-2.2
Контроль (экзамен)	-			9	ПК-2.1 ПК-2.2
<b>ИТОГО</b>	<b>13</b>			<b>158</b>	

#### 4.1 Содержание дисциплины

**Тема 1 Общие сведения об электрических нагрузках и электроприемниках. Электроприемники и потребители электроэнергии и их классификация. Уровни системы электроснабжения.**

Определение электрических параметров электроэнергетических систем. Классификация напряжений в соответствии с ГОСТ. Дайте определение названию электроприемник.

Приведите классификацию электроприемников и потребителей.

Что такое система электроснабжения?

Что понимается под электрической нагрузкой?

Какие технические показатели электроустановок являются определяющими при расчете электрических нагрузок?

**Тема 2 Основные требования к системам электроснабжения. Категории электроприемников. Понятие о независимом источнике питания.**

Состав потребителей на производстве. Представление о суточных недельных, месячных и годовых графиках нагрузки. Индивидуальные и групповые графики нагрузок электроприемников. Основные показатели графиков электрических нагрузок.

**Тема 3 Индивидуальные графики нагрузок. Групповые графики нагрузок. Представление нагрузок случайным процессом и случайными величинами.**

Что такое электрическая нагрузка?

Представление электрической нагрузки графиком. Его числовые характеристики

Каковы основные характерные показатели графики электрических нагрузок?

Напишите формулу коэффициентов: использования, включения, загрузки. Что они показывают?

Напишите формулу коэффициентов: формы графика нагрузки, энергоиспользования, одновременности максимумов нагрузки.

**Тема 4 Показатели графиков электрических нагрузок их числовые характеристики.**

Напишите формулы для основных показателей графиков электрических нагрузок (коэффициент использования  $k_{и}$ , коэффициент включения  $K_{в}$ ,

коэффициент загрузки  $K_z$ , коэффициент формы  $K_f$ , коэффициент заполнения графика  $K_{зг}$ ).

Какие основные три режима работы электроприемников принимают при расчетах нагрузок?

Какие различают типы длительных режимов работы электроприемников?

Приведите формулу среднеквадратичного или эффективного значения нагрузки (тока или мощности) на интервале времени.

Приведите формулы коэффициенты максимума нагрузки и коэффициента равномерности.

**Тема 5 Методы определения расчетных электрических нагрузок. Метод коэффициента использования и коэффициента максимума (метод упорядоченных диаграмм)**

Назовите уровни системы электроснабжения и дайте краткое определение каждого уровня.

Что называют расчетной нагрузкой электроустановок?

Назовите основные группы электроприемников и физические величины, характеризующие каждую группу.

Что такое эффективное число электроприемников?

В каких случаях целесообразно использовать метод коэффициента использования и коэффициента максимума

**Тема 6 Методы определения расчетных электрических нагрузок. Метод коэффициента спроса. Метод удельной плотности нагрузок. Метод удельного расхода электроэнергии. Расчет электрической нагрузки предприятия.**

Назовите три вида допустимой температуры перегрева элемента электрической сети?

В чем заключается понятие расчетной нагрузки?

В чем заключается физический смысл постоянной времени нагрева элемента электрической сети?

С какой целью определяются пиковые нагрузки отдельных электроприемников?

Какими методами определяются расчетные электрические нагрузки на различных уровнях СЭС?

**Тема 7 Расчет однофазных нагрузок**

С какой целью рассчитываются однофазные нагрузки?

Какой метод используется для расчета однофазных нагрузок?

Напишите формулы для одной однофазной нагрузки для приведения к эквивалентной трехфазной при подключении её на линейное и фазное напряжение?

Напишите формулу для определения коэффициента неравномерности?

Нарисуйте схему включения однофазных нагрузок на линейное 380 В и фазное 220В напряжения.

**Тема 8 Расчет нагрузки электрического освещения. Выбор освещенности. Системы освещения. Источники света. Расчет электрического освещения. Расчет нагрузки освещения**

Дайте определение понятию – светотехнический расчет.

Дайте определение понятию *освещенности E* и напишите формулу для её определения.

Какие системы освещения для промышленных зданий существуют?

Назовите виды освещения по назначению. Назовите источник света и осветительные приборы.

Назовите методы светотехнических расчетов. Объясните использование этих методов.

**Тема 9 Картограмма электрических нагрузок. Определение центра электрических нагрузок**

Какова главная задача определения картограммы нагрузок?

Как определяется наилучшее место установки ПС на территории потребителя

Какие необходимо иметь данные для расчета определения местоположения ПС?

Какому экономическому критерию соответствует определение центра экономических нагрузок (ЦЭН)?

С какой целью определяются координаты ЦЭН реактивных

**Тема 10. Компенсация реактивной мощности. Выбор компенсирующих устройств и их размещение.**

Поясните понятия выработки и потребления реактивной энергии.

Перечислите источники реактивной мощности и дайте их сравнительную характеристику.

В чем состоит смысл компенсации реактивной мощности.

Что такое коэффициенты активной мощности и реактивной мощности, напишите формулу, какие численные значения принимаются в сетях 0,4, и 6-10 кВ.

Дайте объяснение понятию продольная и поперечная компенсация.

**5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

Самостоятельная работа студентов предусмотрена учебным планом по дисциплине в объеме 95 часов по очной форме обучения, 158 часа 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: соотношение 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. Общие сведения об электрических нагрузках и электроприемниках. Электроприемники и потребители электроэнергии и их классификация. Уровни системы электроснабжения.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дайте определение названию электроприемник.</li> <li>2. Приведите классификацию электроприемников и потребителей.</li> <li>3. Что такое система электроснабжения?</li> <li>4. Что понимается под электрической нагрузкой?</li> <li>5. Какие технические показатели электроустановок являются определяющими при расчете электрических нагрузок?</li> </ol>	Анализ теоретического материала, систематизация изученного материала. Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой.
Тема 2. Основные требования к системам электроснабжения. Категории электроприемников. Понятие о независимом источнике питания.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Структура потребителей и электроприемников на промпредприятиях, понятие о графиках их электрических нагрузок.</li> <li>2. Индивидуальные графики электрических нагрузок.</li> <li>3. Групповые графики электрических нагрузок.</li> <li>4. Показатели графиков электрических нагрузок.</li> </ol>	Анализ теоретического материала, систематизация изученного материала. Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой.
Тема 3. Индивидуальные графики нагрузок. Групповые графики нагрузок. Представление нагрузок случайным процессом и случайными величинами.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что такое электрическая нагрузка?</li> <li>2. Представление электрической нагрузки графиком. Его числовые характеристики</li> <li>3. Каковы основные характерные показатели графики электрических нагрузок?</li> <li>4. Напишите формулу коэффициентов: использования, включения, загрузки. Что они показывают?</li> <li>5. Напишите формулу коэффициентов: формы графика нагрузки, энергоиспользования, одновременности максимумов нагрузки.</li> </ol>	Анализ теоретического материала, систематизация изученного материала. Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой.
Тема 4. Показатели графиков электрических нагрузок их числовые характеристики.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Напишите формулы для основных показателей графиков электрических нагрузок (коэффициент использования <math>k_{и}</math>, коэффициент включения <math>K_{в}</math>, коэффициент загрузки <math>K_{з}</math>, коэффициент формы <math>K_{ф}</math>, коэффициент заполнения графика <math>K_{зг}</math>).</li> <li>2. Какие основные три режима работы электроприемников принимают при расчетах нагрузок?</li> <li>3. Какие различают типы длительных режимов работы электроприемников?</li> <li>4. Приведите формулу среднеквадратичного или эффективного значения нагрузки (тока или мощности) на интервале времени.</li> <li>5. Приведите формулы коэффициенты максимума нагрузки и коэффициента равномерности.</li> </ol>	Анализ теоретического материала, систематизация изученного материала. Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой.
Тема 5. Методы определения расчетных электрических	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Назовите уровни системы электроснабжения и дайте краткое определение каждого уровня.</li> </ol>	Анализ теоретического материала, систематизация изученного

<p>нагрузок. Метод коэффициента использования и коэффициента максимума (метод упорядоченных диаграмм)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Что называют расчетной нагрузкой электроустановок?</li> <li>3. Назовите основные группы электроприемников и физические величины, характеризующие каждую группу.</li> <li>4. Что такое эффективное число электроприемников?</li> <li>5. В каких случаях целесообразно использовать метод коэффициента использования и коэффициента максимума?</li> </ol>	<p>материала. Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой.</p>
<p>Тема 6. Методы определения расчетных электрических нагрузок. Метод коэффициента спроса. Метод удельной плотности нагрузок. Метод удельного расхода электроэнергии. Расчет электрической нагрузки предприятия.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Назовите три вида допустимой температуры перегрева элемента электрической сети?</li> <li>2. В чем заключается понятие расчетной нагрузки?</li> <li>3. В чем заключается физический смысл постоянной времени нагрева элемента электрической сети?</li> <li>4. С какой целью определяются пиковые нагрузки отдельных электроприемников?</li> <li>5. Какими методами определяются расчетные электрические нагрузки на различных уровнях СЭС?</li> </ol>	<p>Анализ теоретического материала, систематизация изученного материала. Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой.</p>
<p>Тема 7. Расчет однофазных нагрузок</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. С какой целью рассчитываются однофазные нагрузки?</li> <li>2. Какой метод используется для расчета однофазных нагрузок?</li> <li>3. Напишите формулы для одной однофазной нагрузки для приведения к эквивалентной трехфазной при подключении её на линейное и фазное напряжение?</li> <li>4. Напишите формулу для определения коэффициента неравномерности?</li> <li>5. Нарисуйте схему включения однофазных нагрузок на линейное 380 В и фазное 220В напряжения.</li> </ol>	<p>Анализ теоретического материала, систематизация изученного материала. Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой.</p>
<p>Тема 8. Расчет нагрузки электрического освещения. Выбор освещенности. Системы освещения. Источники света. Расчет электрического освещения. Расчет нагрузки освещения.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дайте определение понятию – светотехнический расчет.</li> <li>2. Дайте определение понятию <i>освещенности</i> <math>E</math> и напишите формулу для её определения.</li> <li>3. Какие системы освещения для промышленных зданий существуют?</li> <li>4. Назовите виды освещения по назначению. Назовите источник света и осветительные приборы.</li> <li>5. Назовите методы светотехнических расчетов. Объясните использование этих методов.</li> </ol>	<p>Анализ теоретического материала, систематизация изученного материала. Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой.</p>
<p>Тема 9. Картограмма электрических нагрузок. Определение</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какова главная задача определения картограммы нагрузок?</li> <li>2. Как определяется наилучшее место уста-</li> </ol>	<p>Анализ теоретического материала, систематизация изученного</p>

центра электрических нагрузок.	<p>новки ПС на территории потребителя</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Какие необходимо иметь данные для расчета определения местоположения ПС?</li> <li>4. Какому экономическому критерию соответствует определение центра экономических нагрузок (ЦЭН)?</li> <li>5. С какой целью определяются координаты ЦЭН реактивных?</li> </ol>	материала. Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой.
Тема 10. Компенсация реактивной мощности. Выбор компенсирующих устройств и их размещение.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Поясните понятия выработки и потребления реактивной энергии.</li> <li>2. Перечислите источники реактивной мощности и дайте их сравнительную характеристику.</li> <li>3. В чем состоит смысл компенсации реактивной мощности.</li> <li>4. Что такое коэффициенты активной мощности и реактивной мощности, напишите формулу, какие численные значения принимаются в сетях 0,4, и 6-10 кВ.</li> <li>5. Дайте объяснение понятию продольная и поперечная компенсация.</li> </ol>	Анализ теоретического материала, систематизация изученного материала. Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой

### 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. Оценочные материалы (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.	Тема 1. Общие сведения об электрических нагрузках и электроприемниках. Электроприемники и потребители электроэнергии и их классификация. Уровни системы электроснабжения.	ПК-2 Способность принимать участие в составлении технической документации на объект капитального строитель-	ПК-2.1 Оформление технической документации на различных стадиях разработки проекта системы электроснабжения объектов капитально-	Устный опрос, тестирование, экзамен

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
		ства, для которого предназначена система электро-снабжения приема и распределения электроэнергетики	го строительства  ПК-2.2 Разработка отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования системы электро-снабжения объектов капитального строительства	
2.	Тема 2. Основные требования к системам электроснабжения. Категории электроприемников. Понятие о независимом источнике питания.	ПК-2 Способность принимать участие в составлении технической документации на объект капитального строительства, для которого предназначена система электро-снабжения приема и распределения	ПК-2.1 Оформление технической документации на различных стадиях разработки проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства  ПК-2.2 Разработка отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования системы электро-снабжения объектов капитального строительства	Устный опрос, тестирование, экзамен
3.	Тема 3. Индивидуальные гра-	ПК-2 Способность	ПК-2.1 Оформление	Устный опрос,

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
	фики нагрузок. Групповые графики нагрузок. Представление нагрузок случайным процессом и случайными величинами.	принимать участие в составлении технической документации на объект капитального строительства, для которого предназначена система электропитания приема и распределения	технической документации на различных стадиях разработки проекта системы электропитания объектов капитального строительства  ПК-2.2 Разработка отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования системы электропитания объектов капитального строительства	тестирование, экзамен
4.	Тема 4. Показатели графиков электрических нагрузок их числовые характеристики.	ПК-2 Способность принимать участие в составлении технической документации на объект капитального строительства, для которого предназначена система электропитания приема и распределения	ПК-2.1 Оформление технической документации на различных стадиях разработки проекта системы электропитания объектов капитального строительства  ПК-2.2 Разработка отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования системы электропитания объектов капитального строительства	Устный опрос, тестирование, экзамен
5.	Тема 5. Методы определения расчетных электрических нагрузок. Метод коэффициента	ПК-2 Способность принимать участие в составле-	ПК-2.1 Оформление технической документации на различ-	Устный опрос, тестирование, экзамен

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
	использования и коэффициента максимума (метод упорядоченных диаграмм)	нии технической документации на объект капитального строительства, для которого предназначена система электропитания приема и распределения	ных стадиях разработки проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства  ПК-2.2 Разработка отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования системы электропитания объектов капитального строительства	
6.	Тема 6. Методы определения расчетных электрических нагрузок. Метод коэффициента спроса. Метод удельной плотности нагрузок. Метод удельного расхода электроэнергии. Расчет электрической нагрузки предприятия.	ПК-2 Способность принимать участие в составлении технической документации на объект капитального строительства, для которого предназначена система электропитания приема и распределения	ПК-2.1 Оформление технической документации на различных стадиях разработки проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства  ПК-2.2 Разработка отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования системы электропитания объектов капитального строительства	Устный опрос, тестирование, экзамен
7.	Тема 7. Расчет однофазных нагрузок	ПК-2 Способность принимать участие в составлении технической документации на	ПК-2.1 Оформление технической документации на различных стадиях разработки проекта систе-	Устный опрос, тестирование, экзамен

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
		<p>объект капитального строительства, для которого предназначена система электропитания приема и распределения</p>	<p>мы электропитания объектов капитального строительства</p> <p>ПК-2.2 Разработка отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования системы электропитания объектов капитального строительства</p>	
8.	<p>Тема 8. Расчет нагрузки электрического освещения. Выбор освещенности. Системы освещения. Источники света. Расчет электрического освещения. Расчет нагрузки освещения.</p>	<p>ПК-2 Способность принимать участие в составлении технической документации на объект капитального строительства, для которого предназначена система электропитания приема и распределения</p>	<p>ПК-2.1 Оформление технической документации на различных стадиях разработки проекта системы электропитания объектов капитального строительства</p> <p>ПК-2.2 Разработка отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования системы электропитания объектов капитального строительства</p>	<p>Устный опрос, тестирование, экзамен</p>
9.	<p>Тема 9. Картограмма электрических нагрузок. Определение центра электрических нагрузок.</p>	<p>ПК-2 Способность принимать участие в составлении технической документации на объект капитального строительства</p>	<p>ПК-2.1 Оформление технической документации на различных стадиях разработки проекта системы электропитания объектов капитального строительства</p>	<p>Устный опрос, тестирование, экзамен</p>

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
		ства, для которого предназначена система электро-снабжения приема и распределения	го строительства  ПК-2.2 Разработка отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования системы электро-снабжения объектов капитального строительства	
	Тема 10. Компенсация реактивной мощности. Выбор компенсирующих устройств и их размещение.	ПК-2 Способность принимать участие в составлении технической документации на объект капитального строительства, для которого предназначена система электро-снабжения приема и распределения	ПК-2.1 Оформление технической документации на различных стадиях разработки проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства  ПК-2.2 Разработка отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования системы электро-снабжения объектов капитального строительства	Устный опрос, тестирование, экзамен

**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 «Приемники и потребители электроэнергии» является промежуточным этапом комплекса дисциплин, в ходе изучения которых у студентов формируются компетенции ПК-2.

Формирования компетенции ПК-2 начинается с изучения дисциплин «Общая энергетика», «Проектная деятельность», «Электроника», «Теоретические основы электротехники», «Электрические машины», «Спецразделы ТОЭ», «Спецтеория электрических цепей и электромагнитного поля», «Режимы работы системы электроснабжения», «Режимы работы электрооборудования станций и подстанций», «Учебная практика (практика по получению первичных навыков работы с программным обеспечением)», «Производственная практика (проектная практика)», «Производственная практика (эксплуатационная практика)», «Производственная практика (преддипломная практика)». Завершается работа по формированию у студентов указанных компетенций в ходе дисциплин: «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 ПК-2 определяется в период подготовки к Государственной итоговой аттестации: подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

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

Основными этапами формирования ПК-2 при изучении дисциплины «Приемники и потребители электроэнергии» является последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение студентами необходимыми дескрипторами (составляющими) компетенций. Для оценки уровня сформированности компетенций в процессе изучения дисциплины предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости по темам (разделам) дисциплины и промежуточной аттестации по дисциплине – экзамен.

## **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. Общие сведения об электрических нагрузках и электроприемниках. Электроприемники и потребители электроэнергии и их классификация. Уровни системы электроснабжения.	ПК-2 1.Перечислите общие параметры режимов электроэнергетических систем. 2.Классы напряжения. 3. Назовите преимущества объединения энергосистем.

Тема (раздел)	Вопросы
<p>Тема 2. Основные требования к системам электроснабжения. Категории электроприемников. Понятие о независимом источнике питания.</p>	<p>ПК-2</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Назовите основные виды потребителей электроэнергии. Назовите основные режимы работы силовых электроприемников.</li> <li>2. Раскройте понятие группового и типового графиков нагрузок.</li> <li>3. Представление нагрузки случайным процессом (случайными величинами).</li> <li>4. Дайте определения и напишите формулы: коэффициентов использования, включения, загрузки, формы графика, заполнения графика.</li> </ol>
<p>Тема 3. Индивидуальные графики нагрузок. Групповые графики нагрузок. Представление нагрузок случайным процессом и случайными величинами.</p>	<p>ПК-2</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что такое электрическая нагрузка?</li> <li>2. Представление электрической нагрузки графиком. Его числовые характеристики. Каковы основные характерные показатели графики электрических нагрузок?</li> <li>3. Напишите формулу коэффициентов: использования, включения, загрузки. Что они показывают?</li> <li>4. Напишите формулу коэффициентов: формы графика нагрузки, энергоиспользования, одновременности максимумов нагрузки.</li> </ol>
<p>Тема 4. Показатели графиков электрических нагрузок их числовые характеристики.</p>	<p>ПК-2</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Напишите формулы для основных показателей графиков электрических нагрузок (коэффициент использования <math>K_{и}</math>, коэффициент включения <math>K_{в}</math>, коэффициент загрузки <math>K_{з}</math>, коэффициент формы <math>K_{ф}</math>, коэффициент заполнения графика <math>K_{зг}</math>).</li> <li>2. Какие основные три режима работы электроприемников принимают при расчетах нагрузок?</li> <li>3. Какие различают типы длительных режимов работы электроприемников?</li> <li>4. Приведите формулу среднеквадратичного или эффективного значения нагрузки (тока или мощности) на интервале времени.</li> <li>5. Приведите формулы коэффициенты максимума нагрузки и коэффициента равномерности.</li> </ol>

Тема (раздел)	Вопросы
<p>Тема 5. Методы определения расчетных электрических нагрузок. Метод коэффициента использования и коэффициента максимума (метод упорядоченных диаграмм)</p>	<p>ПК-2</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Назовите уровни системы электропитания и дайте краткое определение каждого уровня.</li> <li>2. Что называют расчетной нагрузкой электроустановок?</li> <li>3. Назовите основные группы электроприемников и физические величины, характеризующие каждую группу.</li> <li>4. Что такое эффективное число электроприемников?</li> <li>5. В каких случаях целесообразно использовать метод коэффициента использования и коэффициента максимума?</li> </ol>
<p>Тема 6. Методы определения расчетных электрических нагрузок. Метод коэффициента спроса. Метод удельной плотности нагрузок. Метод удельного расхода электроэнергии. Расчет электрической нагрузки предприятия.</p>	<p>ПК-2</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Назовите три вида допустимой температуры перегрева элемента электрической сети?</li> <li>2. В чем заключается понятие расчетной нагрузки?</li> <li>3. В чем заключается физический смысл постоянной времени нагрева элемента электрической сети?</li> <li>4. С какой целью определяются пиковые нагрузки отдельных электроприемников?</li> <li>5. Какими методами определяются расчетные электрические нагрузки на различных уровнях СЭС?</li> </ol>
<p>Тема 7. Расчет однофазных нагрузок</p>	<p>ПК-2</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. С какой целью рассчитываются однофазные нагрузки?</li> <li>2. Какой метод используется для расчета однофазных нагрузок?</li> <li>3. Напишите формулы для одной однофазной нагрузки для приведения к эквивалентной трехфазной при подключении её на линейное и фазное напряжение?</li> <li>4. Напишите формулу для определения коэффициента неравномерности?</li> <li>5. Нарисуйте схему включения однофазных нагрузок на линейное 380 В и фазное 220В напряжения.</li> </ol>

Тема (раздел)	Вопросы
Тема 8. Расчет нагрузки электрического освещения. Выбор освещенности. Системы освещения. Источники света. Расчет электрического освещения. Расчет нагрузки освещения.	ПК-2 1. Дайте определение понятию – светотехнический расчет. 2. Дайте определение понятию <i>освещенности E</i> и напишите формулу для её определения. 3. Какие системы освещения для промышленных зданий существуют? 4. Назовите виды освещения по назначению. Назовите источник света и осветительные приборы. 5. Назовите методы светотехнических расчетов. Объясните использование этих методов.
Тема 9. Картограмма электрических нагрузок. Определение центра электрических нагрузок.	ПК-2 1. Какова главная задача определения картограммы нагрузок? 2. Как определяется наилучшее место установки ПС на территории потребителя 3. Какие необходимо иметь данные для расчета определения местоположения ПС? 4. Какому экономическому критерию соответствует определение центра экономических нагрузок (ЦЭН)? 5. С какой целью определяются координаты ЦЭН реактивных?
Тема 10. Компенсация реактивной мощности. Выбор компенсирующих устройств и их размещение.	ПК-2 1. Поясните понятия выработки и потребления реактивной энергии. 2. Перечислите источники реактивной мощности и дайте их сравнительную характеристику. 3. В чем состоит смысл компенсации реактивной мощности. 4. Что такое коэффициенты активной мощности и реактивной мощности, напишите формулу, какие численные значения принимаются в сетях 0,4, и 6-10 кВ. 5. Дайте объяснение понятию продольная и поперечная компенсация.

### 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.

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«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)

### ПК-2

1. Что включает в себя понятие электрическое хозяйство?

*1. Электрическое хозяйство включает в себя собственно электроснабжение, силовое электрооборудование и автоматизацию, электроосвещение, эксплуатацию и ремонт электрооборудования*

*2. Электрическое хозяйство включает в себя подстанцию и распределительное устройство*

*3. Электрическое хозяйство включает в себя электроустановки вместе с воздушными и кабельными линиями*

2. Что называют электроснабжением?

*1. Электроснабжением называется обеспечение потребителей электроэнергией*

*2. Электроснабжением называют электрическую систему связывающую подстанции с линиями электропередачи*

*3. Электроснабжением называют связь электрических станций с подстанциями потребителей*

3. Что такое потребитель?

*1. Потребитель – предприятие, организация территориально обособленный цех, строительная площадка, квартира, у которых приемники электроэнергии присоединены к электрической сети и используют электроэнергию*

*2. Потребитель – предприятие, которое получает электроэнергию по линиям электропередачи*

*3. Потребитель – предприятие, которое связано линиями электропередачи с электрическими источниками питания электрическими станциями и подстанциями*

4. Что называют приемником электроэнергии?

*1. Приемником электроэнергии называется устройство (аппарат, агрегат, установка, механизм), в котором происходит преобразование электрической энергии в другой вид энергии или же в электрическую, но с другими параметрами) для ее использования*

*2. Приемником электроэнергии называется потребитель, подключенный к электрической сети через воздушную или кабельную линию*

*3. Приемником электроэнергии называется потребитель, который подключен к расщепителю на подстанции*

5. Что такое электроустановка?

*1. Электроустановками называют совокупность машин*

*, аппаратов, линий и вспомогательного оборудования (вместе с сооружениями и помещениями, в которых они установлены) , предназначенных для производства, преобразования, передачи, накопления, распределения электроэнергии и (или) преобразования ее в другой вид энергии.*

*2. Электроустановка – это электроэнергетический объект , на котором происходит преобразование или распределения электрической энергии*

*3. Электроустановка – это совокупность подстанций, линий электропередачи распределительных устройств*

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.*
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 электрических 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.
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	1	1	1	1	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							

### 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 Приемники и потребители электроэнергии:

#### ПК-2

1. Электрические параметры электроэнергетических систем. Напряжения электрических сетей.
2. Управление электроэнергетическими системами. Структура потребителей и понятие о графиках их электрических нагрузок.
3. Уровни системы электроснабжения промышленного предприятия.
4. Режим работы нейтрали в установках напряжением выше 1 кВ.
5. Режим работы нейтрали в установках напряжением до 1 кВ.
6. Воздушные линии. Провода воздушных линий. Изоляторы воздушных линий. Опоры воздушных линий.
7. Кабельные линии. Конструкции кабелей. Способы прокладки кабелей напряжением 6-10 кВ.
8. Токопроводы напряжением 6-35 кВ.
9. Конструктивное выполнение цеховых сетей напряжением до 1 кВ. Электропроводки. Шинопроводы.
10. Выбор сечения проводников в сетях до 1 кВ.
11. Выбор защитной аппаратуры в сетях до 1 кВ.
12. Выбор номинальных напряжений. Источники питания и пункты приема электроэнергии. Принципы выбора схемы распределения электроэнергии.
13. Источники реактивной мощности.
14. Выбор компенсирующих устройств.
15. Размещение компенсирующих устройств в СЭС.
16. Схемы электрических сетей внутри объекта на напряжении 6-10 кВ.
17. Схемы цеховых распределительных сетей напряжением до 1 кВ.
18. Схемы осветительных сетей.
19. Принципы выбора схем электроподстанций. Схемы главных понижающих подстанций и подстанций глубокого ввода.
20. Схемы распределительных пунктов напряжением выше 1 кВ.
21. Схемы трансформаторных подстанций напряжением 6-10/0,4-0,66 кВ.
22. Схемы распределительных пунктов напряжением до 1 кВ.
23. Графики электрических нагрузок.
24. Групповые графики электрических нагрузок.
25. Показатели графиков электрических нагрузок.

26. Средства компенсации емкостных токов замыкания на землю в сетях с изолированной нейтралью.
27. Баланс активных и реактивных мощностей в электрической системе.
28. Определение потерь электроэнергии на передачу в электрических сетях в линиях и трансформаторах.
29. Нормы качества электрической энергии и область их применения в системах электроснабжения.
30. Способы и технические средства повышения качества электроэнергии.
31. Учет электроэнергии на предприятии. Нормирование расходов 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**

<b>Код и наименование компетенции ПК-2. Способен принимать участие в составлении технической документации на объект капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения приема и распределения</b>				
<b>Этап (уровень)</b>	<b>Критерии оценивания</b>			
	<b>неудовлетворительно</b>	<b>удовлетворительно</b>	<b>хорошо</b>	<b>отлично</b>
<b>Знать</b>	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующим знаниям: - основные понятия и законы электромагнитного поля; - теории электрических и магнитных цепей;	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующим знаниям: - основные понятия и законы электромагнитного поля; - теории электрических и магнитных цепей; - методы анализа цепей	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующим знаниям: - основные понятия и законы электромагнитного поля; - теории электрических и магнитных	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующим знаниям: - основные понятия и законы электромагнитного поля; - теории электрических и магнитных цепей;

	- методы анализа цепей постоянного и переменного токов в стационарных и переходных режимах, магнитных цепей.	постоянного и переменного токов в стационарных и переходных режимах, магнитных цепей.	цепей; - методы анализа цепей постоянного и переменного токов в стационарных и переходных режимах, магнитных цепей.	- методы анализа цепей постоянного и переменного токов в стационарных и переходных режимах, магнитных цепей.
<b>Уметь</b>	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет выполнять: - анализировать выбор электрических аппаратов систем электроснабжения; - моделировать электрических аппаратов систем электроснабжения; - производить выбор электрических аппаратов систем электроснабжения.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: - анализировать выбор электрических аппаратов систем электроснабжения; - моделировать электрических аппаратов систем электроснабжения; - производить выбор электрических аппаратов систем электроснабжения.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: - анализировать выбор электрических аппаратов систем электроснабжения; - моделировать электрических аппаратов систем электроснабжения; - производить выбор электрических аппаратов систем электроснабжения.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: - анализировать выбор электрических аппаратов систем электроснабжения; - моделировать электрических аппаратов систем электроснабжения; - производить выбор электрических аппаратов систем электроснабжения.
<b>владеть</b>	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; - 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; - 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; - 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; - методами решения задач проектирования основных узлов электрических аппаратов.

#### 6.4.2. Методика оценивания результатов промежуточной аттестации

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

#### Оценочный лист результатов обучения по дисциплине

Код компетенции	Знания	Умения	Навыки	Уровень сформированности
-----------------	--------	--------	--------	--------------------------

				ти компетенции на данном этапе / оценка
ПК-2. Способен принимать участие в составлении технической документации и на объектах-питающего строительства, для которого предназначенная система электроснабжения приема и распределения	<i>на уровне знаний:</i> знать основные понятия и законы электромагнитного поля; теорию электрических и магнитных цепей; 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; моделировать электрических аппаратов систем электроснабжения; производить выбор электрических аппаратов систем электроснабжения.	<i>на уровне навыков:</i> владеть методами расчёта переходных и установившихся процессов в электрических и магнитных цепях; методами анализа и моделирования режимов работы электрических аппаратов; методами решения задач проектирования основных узлов электрических аппаратов.	
Оценка по дисциплине (среднее арифметическое)				

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

Оценка «хорошо» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 3,5 до 4,4.

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

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

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

Шкала оценивания	Описание
Отлично	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, нестандарт-

	ные ситуации.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, 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](http://www.polytech21.ru), <https://chebpolytech.ru/> который обеспечивает:

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

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

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

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

в) личный кабинет обучающегося (портфолио) (вход в личный кабинет размещен на официальном сайте Филиала в разделе «Студенту» подразделе «Электронная информационно-образовательная среда») включает в себя портфолио студента, электронные ведомости, рейтинг студентов и обеспечивает:

- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательных программ обучающимися,

- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе с сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы,

г) электронные библиотеки, включающие электронные каталоги, полнотекстовые документы и обеспечивающие доступ к учебно-методическим материалам, выпускным квалификационным работам и т.д.:

Чебоксарского института (филиала) - «ИРБИС»

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

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

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

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

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

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

и) система «IC 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**

### *а) основная литература*

1. *Фролов, Ю. М.* Электроснабжение промышленных предприятий: учебное пособие для вузов / Ю. М. Фролов. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 351 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14937-1. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/544522>

2. 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>

### *б) дополнительная литература*

1. *Быстрицкий, Г. Ф.* Электроснабжение. Силовые трансформаторы: учебное пособие для вузов / Г. Ф. Быстрицкий, Б. И. Кудрин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 201 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08404-7. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/537747>

2. Филиппова, Т. А. Энергетические режимы электрических станций и электроэнергетических систем: учебник для вузов / Т. А. Филиппова. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 293 с. — (Высшее образование). —

ISBN 978-5-534-04375-4. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/562740>

### 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 <a href="https://aeer.ru/">https://aeer.ru/</a>	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. свободный доступ
«Союз энергетиков» и инновации в энергетике <a href="http://i-r.ru/about/">http://i-r.ru/about/</a>	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 <a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>	Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU - это крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 26 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов, из которых более 4800 журналов в открытом доступе свободный доступ
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

Профессиональная база данных и информационно-справочные системы	Информация о праве собственности (реквизиты договора)
	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) <a href="https://www.garant.ru/">https://www.garant.ru/</a>	Универсальная справочная правовая система, предлагающая исчерпывающую базу нормативных актов, кодексов, законов и тд.
Федеральная служба интеллектуальной собственности (Роспатент) <a href="http://rospatent.gov.ru">rospatent.gov.ru</a>	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 «Союз») является основанным на членстве общественным объединением, созданным в форме общественной организации	Защита общих интересов и достижения уставных целей объединившихся граждан, осуществляющих свою деятельность на территории более половины субъектов Российской Федерации	<a href="https://www.российскийсоюзинженеров.рф/">https://www.российскийсоюзинженеров.рф/</a>
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 инте-	<a href="http://rusea.info">http://rusea.info</a>

Название организации	Сокращённое название	Организационно-правовая форма	Отрасль (область деятельности)	Официальный сайт
			ресов ученых, инженеров и специалистов для реализации общих целей и задач.	
Ассоциация малой энергетики	АМЭ	некоммерческая организация	объединяет высокотехнологичные компании, работающие в сфере малой распределенной энергетики и смежных отраслях.	<a href="https://energo-union.com/ru">https://energo-union.com/ru</a>

### 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 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»	Windows 7 OLPNLAcdmc	договор №Д03 от 30.05.2012) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition. 150-249 Node 2 year Educational Renewal License	Сублицензионный договор № ППИ-126/2023 от 14.12.2023
	Google Chrome	Свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	AIMP	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)
	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)	
№ 1126 Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition. 150-249 Node 2 year Educational Renewal License	Сублицензионный договор № ППИ-126/2023 от 14.12.2023

Аудитория	Программное обеспечение	Информация о праве собственности (реквизиты договора, номер лицензии и т.д.)
	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)
	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, 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 (г. Чебоксары, ул. К.Маркса. 60)	<u>Оборудование:</u> комплект мебели для учебного процесса; доска учебная; стенды <u>Технические средства обучения:</u> компьютерная техника, мультимедийное оборудование (проектор, экран)
Помещение для самостоятельной работы обучающихся № 112б (г. Чебоксары, ул. К.Маркса. 60)	<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

### 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 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, практически 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 дисциплине «Приемники и потребители электроэнергии» инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее ОВЗ) осуществляется преподавателем с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

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

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

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

**ЛИСТ ДОПОЛНЕНИЙ И ИЗМЕНЕНИЙ**  
рабочей программы дисциплины

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 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 \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_