



Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с:

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

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

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

Автор: Каландаров Хусейнджон Умарович, кандидат технических наук.  
доцент кафедры транспортно-энергетических систем  
(указать ФИО, ученую степень, ученое звание или должность)

Программа одобрена на заседании кафедры транспортно-энергетических систем (протокол № 9 от 92.05.2026 г.).

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

1.1. Цель курса — дать представление учащимся о дисциплине «Электрическое освещение». Содержание дисциплины предусматривает изучение физических процессов происходящих в осветительных установка и светотехнических характеристик. В процессе обучения изучаются методы расчетов электрических сетей осветительных приборов, способные решать технические задачи, связанные с осветительными установками.

Задача состоит в том, чтобы дать знания об основных закономерностях преобразования электрического тока в видимое излучение, о принципах действия источников света, научить рассчитывать осветительные установки и питающие их сети, применять автоматизированные системы проектирования электрического освещения объектов капитального строительства, знать правила использования осветительных установок в производстве и в быту.

Изучив теоретические аспекты курса (лекционный материал), одновременно применяя полученные знания путем решения задач на практических занятиях и проведения лабораторных работ сформировать у студентов понимание светотехнических характеристик и применения разнообразных осветительных приборов.

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	С Руководство структурным подразделением по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных	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
РФ 25 мая 2023 г. регистрационный N 73448)	пунктов, 6	<p>Планирование и контроль деятельности по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов</p> <p>C/03.6 Координация деятельности персонала, осуществляющего техническое обслуживание и ремонт трансформаторных подстанций и распределительных пунктов</p>
	D Управление деятельностью по контролю режимов и по оперативному управлению режимами муниципальных электрических сетей, 6	<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>
20.041 «Работник по оперативно-технологическому управлению в электрических сетях», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 14 мая 2019 г. №327н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 16 июля 2019г., регистрационный №55292)	E Организация деятельности по оперативно-технологическому управлению в рамках смены, 6	<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	ОПК - 3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ОПК-3.1. Использует основные законы естественнонаучных дисциплин, методы алгебры и математического анализа, дифференциального и интегрального исчисления, численных методов; физические явления и законы механики, термодинамики, электричества магнетизма, оптики.	<p><i>на уровне знаний:</i> знать перечень требуемой для изучения дисциплины учебной, учебно-методической, технической литературы.</p> <p><i>на уровне умений:</i> уметь пользоваться персональным компьютером и прикладными программами</p> <p><i>на уровне навыков:</i> владеть уровнем знаний по физике, электричеству, магнетизму, теоретической электротехнике, высшей математике, теории комплексных чисел, общей энергетике, приемникам электрической энергии</p>
		ОПК-3.2. Выполняет анализ и моделирование, теоретические и экспериментальные исследования при решении профессиональных задач с использованием физико-математического аппарата.	<p><i>на уровне знаний:</i> знать перечень требуемой для изучения дисциплины учебной, учебно-методической, технической литературы.</p> <p><i>на уровне умений:</i> уметь пользоваться персональным компьютером и прикладными программами</p> <p><i>на уровне навыков:</i> владеть общей энергетике, приемникам электрической энергии, электрическим станциям</p>

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения
		<p>ОПК-3.3. Применяет методы выявления проблем в электроэнергетической отрасли с использованием навыков аналитического и экспериментального исследования основных физических законов и технологических процессов.</p>	<p>и подстанциям, электроэнергетическим системам и сетям, электроснабжению, необходимым проектирования СЭС</p> <p><i>на уровне знаний:</i> знать перечень требуемой для изучения дисциплины учебной, учебно-методической, технической литературы.</p> <p><i>на уровне умений:</i> уметь пользоваться персональным компьютером и прикладными программами</p> <p><i>на уровне навыков:</i> владеть уровнем знаний по теоретической электротехнике, высшей математике, приемникам электрической энергии, электрическим станциям и подстанциям, электроэнергетическим системам и сетям, электроснабжению, необходимым проектирования СЭС</p>
	<p>ПК-4 Способен участвовать в эксплуатации объектов профессиональной деятельности</p>	<p>ПК-4.1 Применяет методы и технические средства испытаний и диагностики объектов профессиональной деятельности</p>	<p><i>на уровне знаний:</i> знать перечень требуемой для изучения дисциплины учебной, учебно-методической, технической литературы.</p> <p><i>на уровне умений:</i> уметь пользоваться персональным компьютером и прикладными программами</p> <p><i>на уровне навыков:</i> владеть общей энергетике, приемникам</p>

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения
			электрической энергии, электрическим станциям и подстанциям, электроэнергетическим системам и сетям, электроснабжению, необходимым проектирования СЭС
		ПК-4.2 Демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования	<p><i>на уровне знаний:</i>  знать перечень требуемой для изучения дисциплины учебной, учебно-методической, технической литературы.</p> <p><i>на уровне умений:</i>  уметь пользоваться персональным компьютером и прикладными программами</p> <p><i>на уровне навыков:</i>  владеть общей энергетике, приемникам электрической энергии, электрическим станциям и подстанциям, электроэнергетическим системам и сетям, электроснабжению, необходимым проектирования СЭС</p>

## 2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

В рабочем учебном плане дисциплина «Электрическое освещение» находится в базовой части профессионального цикла.

Для прохождения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в результате изучения следующих дисциплин учебного плана: «Высшая математика», «Физика», «Теоретические основы электротехники», «Электрические машины», «Электротехническое и конструкционное материаловедение», «Общая энергетика», «Электромагнитные переходные процессы в электроэнергетических системах».

Дисциплина «Электрическое освещение» является основой для дальнейшего изучения следующих дисциплин: «Электрические станции и подстанции», «Электроэнергетические сети и системы», «Электромагнитная

совместимость в электроэнергетике», «Надежность электроснабжения», «Эксплуатация оборудования систем электроснабжения», «Проектирование систем электроснабжения».

### 3. Объем дисциплины

очная форма обучения:

Вид учебной работы по дисциплине	Всего в з.е. и часах	Семестр 8 в часах
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>	<b>4 з.е. -144 ак.час</b>	<b>144 ак.час</b>
<b>Контактная работа - Аудиторные занятия</b>	<b>49</b>	<b>49</b>
<i>Лекции</i>	16	16
<i>Лабораторные занятия</i>	16	16
<i>Семинары, практические занятия</i>	16	16
<i>Консультация</i>	1	1
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>59</b>	<b>59</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 8 в часах
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>	<b>4 з.е. -144 ак.час</b>	<b>144 ак.час</b>
<b>Контактная работа - Аудиторные занятия</b>	<b>19</b>	<b>19</b>
<i>Лекции</i>	6	6
<i>Лабораторные занятия</i>	6	6
<i>Семинары, практические занятия</i>	6	6
<i>Консультация</i>	1	1
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>116</b>	<b>116</b>
<b>Курсовая работа (курсовой проект)</b>	-	-
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	Экзамен -9 часов	Экзамен -9 часов

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

**Очная форма обучения**

Наименование тем (разделов) дисциплины	Трудоёмкость в часах				Код индикатора достижений компетенции
	контактная работа- Аудиторная работа			самостоятельная работа	
	лекции	лабораторные занятия	семинары и практические занятия		
Тема 1. Введение в светотехнику. Основные понятия и законы	2	-	-	-	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ПК-4.1 ПК-4.2
Тема 2. Источники света	2	2	2	6	ОПК-3.1 ОПК-3.2

Наименование тем (разделов) дисциплины	Трудоемкость в часах				Код индикатора достижений компетенции
	контактная работа- Аудиторная работа			самостоятельная работа	
	лекции	лабораторные занятия	семинары и практические занятия		
					ОПК-3.3 ПК-4.1 ПК-4.2
Тема 3. Световые приборы (осветительные аппараты)	2	2	2	4	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ПК-4.1 ПК-4.2
Тема 4. Нормирование освещения. Качество освещения	2	2	2	8	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ПК-4.1 ПК-4.2
Тема 5. Методы расчёта электрического освещения	2	2	2	8	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ПК-4.1 ПК-4.2
Тема 6. Электрические сети осветительных установок	2	2	2	8	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ПК-4.1 ПК-4.2
Тема 7. Управление освещением. Энергосбережение	2	2	2	10	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ПК-4.1 ПК-4.2
Тема 8. Эксплуатация осветительных установок.	2	2	2	10	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ПК-4.1 ПК-4.2
Тема 9. Безопасность в осветительных сетях	2	2	2	5	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ПК-4.1 ПК-4.2
					ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ПК-4.1 ПК-4.2
Консультации		1		-	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ПК-4.1

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-4.2
Контроль (экзамен)			-	36	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ПК-4.1 ПК-4.2
<b>ИТОГО</b>			<b>49</b>	<b>59</b>	

### Заочная 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. Введение в светотехнику. Основные понятия и законы	-	-	-	2	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ПК-4.1 ПК-4.2
Тема 2. Источники света	-	-	1	8	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ПК-4.1 ПК-4.2
Тема 3. Световые приборы (осветительные аппараты)	1	1	-	6	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ПК-4.1 ПК-4.2
Тема 4. Нормирование освещения. Качество освещения	1	1	1	10	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ПК-4.1 ПК-4.2
Тема 5. Методы расчёта электрического освещения	1	1	1	12	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ПК-4.1 ПК-4.2
Тема 6. Электрические сети осветительных установок	1	1	1	20	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ПК-4.1 ПК-4.2
Тема 7. Управление освещением. Энергосбережение	1	1	1	20	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3

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-4.1 ПК-4.2
Тема 8. Эксплуатация осветительных установок.	1	1	1	22	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ПК-4.1 ПК-4.2
Тема 9. Безопасность в осветительных сетях	-	-	-	16	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ПК-4.1 ПК-4.2
		-			ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ПК-4.1 ПК-4.2
Консультации		1		-	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ПК-4.1 ПК-4.2
Контроль (экзамен)		-		9	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ПК-4.1 ПК-4.2
<b>ИТОГО</b>		<b>19</b>		<b>116</b>	

#### 4.1 Содержание дисциплины

##### Тема 1. Введение в светотехнику. Основные понятия и законы

Дайте определение основным светотехническим величинам: световой поток, сила света, освещённость, яркость. Укажите единицы измерения каждой величины в системе СИ. Сформулируйте и запишите математическое выражение закона квадратов расстояний для точечного источника света. При каких условиях он применим? Как влияет угол падения световых лучей на освещённость поверхности? Приведите формулу закона косинуса (Ламберта) и поясните её физический смысл. Что такое кривая видности (спектральная чувствительность глаза человека)? Почему световой поток измеряется в люменах, а не в ваттах? Объясните, что такое цветовая температура (в кельвинах) и индекс цветопередачи (Ra). Приведите примеры значений для тёплого, нейтрального и холодного света.

## **Тема 2. Источники света**

Перечислите основные типы источников света, применяемых в электрическом освещении. Укажите диапазоны световой отдачи (лм/Вт) и среднего срока службы (часов) для каждого типа. В чём заключается принцип действия люминесцентной лампы низкого давления? Для чего нужны стартер и дроссель (электромагнитное ПРА) в классической схеме включения? Назовите преимущества и недостатки светодиодных источников света (LED) по сравнению с газоразрядными лампами высокого давления (ДРЛ, ДНаТ, МГЛ). Что такое электронный пускорегулирующий аппарат (ЭПРА) и в чём его преимущества перед электромагнитным ПРА для люминесцентных ламп? Почему лампы накаливания имеют низкую световую отдачу (7–15 лм/Вт) и ограниченный срок службы ( $\approx 1000$  ч)? Как работает галогенный цикл в галогенных лампах?

## **Тема 3. Световые приборы (осветительные аппараты)**

Перечислите основные функции светового прибора (светильника). Назовите типы светильников по способу монтажа (подвесные, потолочные, встраиваемые, настенные, опорные). Что такое кривая силы света (КСС) светильника? Назовите основные типы КСС (К, Г, Д, Л, Ш, М) и укажите, для каких помещений (высота, геометрия) каждый тип предпочтителен. Расшифруйте маркировку степени защиты IP. Что означает IP20, IP54, IP65, IP67? В каких условиях применяются светильники с IP54 и IP67? Чем отличается прожектор от светильника общего освещения? Для каких целей используются прожекторы и какую КСС они обычно имеют? Какие параметры светильника необходимо учитывать при выборе для взрывоопасной зоны (класс В-1а) и для помещения с химически агрессивной средой?

## **Тема 4. Нормирование освещения. Качество освещения**

Перечислите основные нормативные документы в области искусственного освещения в Российской Федерации (не менее трёх). Какие параметры освещения нормируются? Для каких помещений (на примерах) нормируемая освещённость составляет 75 лк, 200 лк, 400 лк, 500 лк? Укажите хотя бы по одному примеру. Что такое коэффициент пульсации освещённости (Кп) и почему он вреден для зрения? В каких пределах нормируется Кп для помещений с компьютерами и для производственных цехов? Объясните разницу между рабочим, аварийным (эвакуационным и резервным), охранным и дежурным освещением. Какие требования предъявляются к эвакуационному освещению (по освещённости)? Что такое индекс цветопередачи (Ra, R9)? Для каких видов работ (профессий) требуется высокий индекс цветопередачи ( $Ra \geq 90$ ) и почему?

## **Тема 5. Методы расчёта электрического освещения**

Назовите два основных метода расчёта искусственного освещения. Для решения каких задач применяется каждый из них? Запишите формулу метода коэффициента использования светового потока. Поясните смысл всех

параметров:  $E_{min}$ ,  $kz$ ,  $S$ ,  $z$ ,  $U$ ,  $\Phi$ . Как рассчитывается индекс помещения ( $i$ ) и для чего он используется? Какие коэффициенты отражения (потолка, стен, пола) учитываются при расчёте? В каком случае применяется точечный метод расчёта освещения? Поясните принцип расчёта по пространственным изолюксам. Какие исходные данные необходимы для расчёта количества светодиодных светильников в производственном цехе методом коэффициента использования? Приведите примерный порядок расчёта.

### **Тема 6. Электрические сети осветительных установок**

Из каких основных элементов состоит схема осветительной сети (питающая линия, распределительная, групповая)? Поясните назначение каждого элемента. Какие напряжения используются в осветительных сетях промышленных и гражданских зданий? В каких случаях применяется пониженное напряжение (12, 24, 50 В)? Перечислите основные марки кабелей, применяемых для внутренней прокладки осветительных сетей. Укажите, из какого материала могут быть жилы (медь, алюминий) и каковы минимальные сечения по механической прочности. Как производится выбор сечения проводника групповой линии освещения по длительно допустимому току и по потере напряжения? Какие допустимые потери напряжения рекомендуются для осветительных сетей? Для чего в осветительных сетях применяются автоматические выключатели (характеристика В, С) и устройства защитного отключения (УЗО)? В каких случаях УЗО обязательно?

### **Тема 7. Управление освещением. Энергосбережение**

Перечислите основные способы управления освещением (ручной, полуавтоматический, автоматический). Приведите примеры датчиков для автоматического управления. Как работают датчики движения (инфракрасные, ультразвуковые, микроволновые)? Для каких помещений их применение наиболее эффективно с точки зрения энергосбережения? Что такое диммирование света? Назовите способы диммирования для ламп накаливания, люминесцентных и светодиодных ламп. Перечислите основные энергосберегающие мероприятия в системах электрического освещения. Какое мероприятие даёт наибольший экономический эффект в краткосрочной перспективе? Как рассчитать срок окупаемости (Ток) при замене люминесцентных светильников на светодиодные? Напишите формулу и поясните её составляющие.

### **Тема 8. Эксплуатация осветительных установок**

Какие виды работ включает в себя техническое обслуживание осветительных установок? С какой периодичностью рекомендуется проводить чистку светильников в нормальных и в пыльных/влажных помещениях? Что такое «коэффициент эксплуатации» и как он связан с периодичностью чистки светильников и замены ламп? Какие контрольно-измерительные приборы применяются для проверки качества освещения? Какие параметры освещения измеряются при эксплуатационном контроле? В чём заключается особенность

утилизации ртутьсодержащих ламп (люминесцентные, ДРЛ, МГЛ)? Какие штрафы предусмотрены за их выброс в общий мусор? Перечислите типичные неисправности осветительной установки (для люминесцентного и светодиодного светильника) и методы их устранения.

### **Тема 9. Безопасность в осветительных сетях**

Какие требования ПУЭ предъявляются к заземлению (занулению) металлических корпусов светильников в производственных помещениях? В каких помещениях обязательно применение УЗО (устройства защитного отключения) в групповых линиях освещения? Обоснуйте ответ. Какие средства индивидуальной защиты (СИЗ) и инструменты должен использовать электромонтёр при замене лампы на высоте без снятия напряжения (при необходимости)? Какие требования пожарной безопасности предъявляются к прокладке кабельных линий освещения (выбор кабеля, способы прокладки, защита от перегрева)? Какие меры безопасности должен соблюдать персонал при обслуживании светильников в цехах с мостовыми кранами и в помещениях с химически активной средой?

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

Самостоятельная работа студентов предусмотрена учебным планом по дисциплине в объеме 59 часов по очной форме обучения, 116 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;
- написание реферата;
- поиск информации в сети «Интернет» и литературе;
- выполнение индивидуальных заданий;
- подготовка к сдаче экзамена.

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

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

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

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

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

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

**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
<p>Тема 1. Введение в светотехнику. Основные понятия и законы</p>	<p>Дайте определение основным светотехническим величинам: световой поток, сила света, освещённость, яркость. Укажите единицы измерения каждой величины в системе СИ. Сформулируйте и запишите математическое выражение закона квадратов расстояний для точечного источника света. При каких условиях он применим? Как влияет угол падения световых лучей на освещённость поверхности? Приведите формулу закона косинуса (Ламберта) и поясните её физический смысл. Что такое кривая видности (спектральная чувствительность глаза человека)? Почему световой поток измеряется в люменах, а не в ваттах? Объясните, что такое цветовая температура (в кельвинах) и индекс цветопередачи (Ra). Приведите примеры значений для тёплого, нейтрального и холодного света.</p>	<p>Анализ теоретического материала, систематизация изученного материала. Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой.</p>
<p>Тема 2. Источники света</p>	<p>Перечислите основные типы источников света, применяемых в электрическом освещении. Укажите диапазоны световой отдачи (лм/Вт) и среднего срока службы (часов) для каждого типа. В чём заключается принцип действия люминесцентной лампы низкого давления? Для чего нужны стартер и дроссель (электромагнитное ПРА) в классической схеме включения? Назовите преимущества и недостатки светодиодных источников света (LED) по сравнению с газоразрядными лампами высокого давления (ДРЛ, ДНаТ, МГЛ). Что такое электронный пускорегулирующий аппарат (ЭПРА) и в чём его преимущества перед электромагнитным ПРА для люминесцентных ламп? Почему лампы накаливания имеют низкую световую отдачу (7–15 лм/Вт) и ограниченный срок службы (<math>\approx 1000</math> ч)? Как работает галогенный цикл в галогенных лампах?</p>	<p>Анализ теоретического материала, систематизация изученного материала. Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой.</p>
<p>Тема 3. Световые приборы (осветительные аппараты)</p>	<p>Перечислите основные функции светового прибора (светильника). Назовите типы светильников по способу монтажа (подвесные, потолочные, встраиваемые, настенные, опорные). Что такое кривая силы света (КСС) светильника? Назовите основные типы КСС (К, Г, Д, Л, Ш, М) и укажите, для каких помещений (высота, геометрия) каждый тип предпочтителен.</p>	<p>Анализ теоретического материала, систематизация изученного материала. Работа с конспектом лекций, учебной,</p>

	<p>Расшифруйте маркировку степени защиты IP. Что означает IP20, IP54, IP65, IP67? В каких условиях применяются светильники с IP54 и IP67? Чем отличается прожектор от светильника общего освещения? Для каких целей используются прожекторы и какую КСС они обычно имеют? Какие параметры светильника необходимо учитывать при выборе для взрывоопасной зоны (класс В-1а) и для помещения с химически агрессивной средой?</p>	<p>методической и дополнительной литературой.</p>
<p>Тема 4. Нормирование освещения. Качество освещения</p>	<p>Перечислите основные нормативные документы в области искусственного освещения в Российской Федерации (не менее трёх). Какие параметры освещения нормируются? Для каких помещений (на примерах) нормируемая освещённость составляет 75 лк, 200 лк, 400 лк, 500 лк? Укажите хотя бы по одному примеру. Что такое коэффициент пульсации освещённости (Кп) и почему он вреден для зрения? В каких пределах нормируется Кп для помещений с компьютерами и для производственных цехов? Объясните разницу между рабочим, аварийным (эвакуационным и резервным), охранным и дежурным освещением. Какие требования предъявляются к эвакуационному освещению (по освещённости)? Что такое индекс цветопередачи (Ra, R9)? Для каких видов работ (профессий) требуется высокий индекс цветопередачи (<math>Ra \geq 90</math>) и почему?</p>	<p>Анализ теоретического материала, систематизация изученного материала. Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой.</p>
<p>Тема 5. Методы расчёта электрического освещения</p>	<p>Назовите два основных метода расчёта искусственного освещения. Для решения каких задач применяется каждый из них? Запишите формулу метода коэффициента использования светового потока. Поясните смысл всех параметров: <math>E_{min}</math>, <math>kz</math>, <math>S</math>, <math>z</math>, <math>U</math>, <math>\Phi</math>. Как рассчитывается индекс помещения (<math>i</math>) и для чего он используется? Какие коэффициенты отражения (потолка, стен, пола) учитываются при расчёте? В каком случае применяется точечный метод расчёта освещения? Поясните принцип расчёта по пространственным изолюксам. Какие исходные данные необходимы для расчёта количества светодиодных светильников в производственном цехе методом коэффициента использования? Приведите примерный порядок расчёта.</p>	<p>Анализ теоретического материала, систематизация изученного материала. Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой.</p>
<p>Тема 6. Электрические сети осветительных установок</p>	<p>Из каких основных элементов состоит схема осветительной сети (питающая линия, распределительная, групповая)? Поясните назначение каждого элемента. Какие напряжения используются в осветительных сетях промышленных и гражданских зданий? В каких</p>	<p>Анализ теоретического материала, систематизация изученного материала. Работа с</p>

	<p>случаях применяется пониженное напряжение (12, 24, 50 В)? Перечислите основные марки кабелей, применяемых для внутренней прокладки осветительных сетей. Укажите, из какого материала могут быть жилы (медь, алюминий) и каковы минимальные сечения по механической прочности. Как производится выбор сечения проводника групповой линии освещения по длительно допустимому току и по потере напряжения? Какие допустимые потери напряжения рекомендуются для осветительных сетей? Для чего в осветительных сетях применяются автоматические выключатели (характеристика В, С) и устройства защитного отключения (УЗО)? В каких случаях УЗО обязательно?</p>	<p>конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой.</p>
<p>Тема 7. Управление освещением. Энергосбережение</p>	<p>Перечислите основные способы управления освещением (ручной, полуавтоматический, автоматический). Приведите примеры датчиков для автоматического управления. Как работают датчики движения (инфракрасные, ультразвуковые, микроволновые)? Для каких помещений их применение наиболее эффективно с точки зрения энергосбережения? Что такое диммирование света? Назовите способы диммирования для ламп накаливания, люминесцентных и светодиодных ламп. Перечислите основные энергосберегающие мероприятия в системах электрического освещения. Какое мероприятие даёт наибольший экономический эффект в краткосрочной перспективе? Как рассчитать срок окупаемости (Ток) при замене люминесцентных светильников на светодиодные? Напишите формулу и поясните её составляющие.</p>	<p>Анализ теоретического материала, систематизация изученного материала. Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой.</p>
<p>Тема 8. Эксплуатация осветительных установок.</p>	<p>Какие виды работ включает в себя техническое обслуживание осветительных установок? С какой периодичностью рекомендуется проводить чистку светильников в нормальных и в пыльных/влажных помещениях? Что такое «коэффициент эксплуатации» и как он связан с периодичностью чистки светильников и замены ламп? Какие контрольно-измерительные приборы применяются для проверки качества освещения? Какие параметры освещения измеряются при эксплуатационном контроле? В чём заключается особенность утилизации ртутьсодержащих ламп (люминесцентные, ДРЛ, МГЛ)? Какие штрафы предусмотрены за их выброс в общий мусор? Перечислите типичные неисправности осветительной установки (для люминесцентного и светодиодного светильника) и методы их</p>	<p>Анализ теоретического материала, систематизация изученного материала. Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой.</p>

	устранения.	
Тема 9. Безопасность в осветительных сетях	Какие требования ПУЭ предъявляются к заземлению (занулению) металлических корпусов светильников в производственных помещениях? В каких помещениях обязательно применение УЗО (устройства защитного отключения) в групповых линиях освещения? Обоснуйте ответ. Какие средства индивидуальной защиты (СИЗ) и инструменты должен использовать электромонтёр при замене лампы на высоте без снятия напряжения (при необходимости)? Какие требования пожарной безопасности предъявляются к прокладке кабельных линий освещения (выбор кабеля, способы прокладки, защита от перегрева)? Какие меры безопасности должен соблюдать персонал при обслуживании светильников в цехах с мостовыми кранами и в помещениях с химически активной средой?	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. Введение в светотехнику. Основные понятия и законы	ОПК - 3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального	ОПК-3.1. Использует основные законы естественнонаучных дисциплин, методы алгебры и математического анализа, дифференциального и интегрального исчисления,	Устный опрос, тестирование, экзамен

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
		<p>исследования при решении профессиональных задач</p> <p>ПК-4 Способен участвовать в эксплуатации объектов профессиональной деятельности</p>	<p>численных методов; физические явления и законы механики, термодинамики, электричества магнетизма, оптики.</p> <p>ОПК-3.2. Выполняет анализ и моделирование, теоретические и экспериментальные исследования при решении профессиональных задач с использованием физико-математического аппарата.</p> <p>ОПК-3.3. Применяет методы выявления проблем в электроэнергетической отрасли с использованием навыков аналитического и экспериментального исследования основных физических законов и технологических процессов.</p> <p>ПК-4.1 Применяет методы и технические средства испытаний и диагностики объектов профессиональной деятельности.</p> <p>ПК-4.2 Демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования</p>	
2.	Тема 2. Источники света	ОПК - 3 Способен применять	ОПК-3.1. Использует основные законы	Устный опрос,

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
		<p>соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач</p> <p>ПК-4 Способен участвовать в эксплуатации объектов профессиональной деятельности</p>	<p>естественнонаучных дисциплин, методы алгебры и математического анализа, дифференциального и интегрального исчисления, численных методов; физические явления и законы механики, термодинамики, электричества магнетизма, оптики.</p> <p>ОПК-3.2. Выполняет анализ и моделирование, теоретические и экспериментальные исследования при решении профессиональных задач с использованием физико-математического аппарата.</p> <p>ОПК-3.3. Применяет методы выявления проблем в электроэнергетической отрасли с использованием навыков аналитического и экспериментального исследования основных физических законов и технологических процессов.</p> <p>ПК-4.1 Применяет методы и технические средства испытаний и диагностики объектов профессиональной деятельности.</p> <p>ПК-4.2 Демонстрирует</p>	тестирование, экзамен

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
			знания организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования	
3.	Тема 3. Световые приборы (осветительные аппараты)	ОПК - 3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ОПК-3.1. Использует основные законы естественнонаучных дисциплин, методы алгебры и математического анализа, дифференциального и интегрального исчисления, численных методов; физические явления и законы механики, термодинамики, электричества магнетизма, оптики. ОПК-3.2. Выполняет анализ и моделирование, теоретические и экспериментальные исследования при решении профессиональных задач с использованием физико-математического аппарата. ОПК-3.3. Применяет методы выявления проблем в электроэнергетической отрасли с использованием навыков аналитического и экспериментального исследования основных физических законов и технологических процессов.	Устный опрос, тестирование, экзамен

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
		ПК-4 Способен участвовать в эксплуатации объектов профессиональной деятельности	ПК-4.1 Применяет методы и технические средства испытаний и диагностики объектов профессиональной деятельности. ПК-4.2 Демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования	
4.	Тема 4. Нормирование освещения. Качество освещения	ОПК - 3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ОПК-3.1. Использует основные законы естественнонаучных дисциплин, методы алгебры и математического анализа, дифференциального и интегрального исчисления, численных методов; физические явления и законы механики, термодинамики, электричества магнетизма, оптики. ОПК-3.2. Выполняет анализ и моделирование, теоретические и экспериментальные исследования при решении профессиональных задач с использованием физико-математического аппарата. ОПК-3.3. Применяет методы выявления проблем в электроэнергетической отрасли с использованием навыков аналитического и	Устный опрос, тестирование, экзамен

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
		ПК-4 Способен участвовать в эксплуатации объектов профессиональной деятельности	<p>экспериментального исследования основных физических законов и технологических процессов.</p> <p>ПК-4.1 Применяет методы и технические средства испытаний и диагностики объектов профессиональной деятельности.</p> <p>ПК-4.2 Демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования</p>	
5.	Тема 5. Методы расчёта электрического освещения	ОПК - 3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	<p>ОПК-3.1. Использует основные законы естественнонаучных дисциплин, методы алгебры и математического анализа, дифференциального и интегрального исчисления, численных методов; физические явления и законы механики, термодинамики, электричества магнетизма, оптики.</p> <p>ОПК-3.2. Выполняет анализ и моделирование, теоретические и экспериментальные исследования при решении профессиональных задач с использованием физико-математического аппарата.</p>	Устный опрос, тестирование, экзамен

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
		ПК-4 Способен участвовать в эксплуатации объектов профессиональной деятельности	<p>ОПК-3.3. Применяет методы выявления проблем в электроэнергетической отрасли с использованием навыков аналитического и экспериментального исследования основных физических законов и технологических процессов.</p> <p>ПК-4.1 Применяет методы и технические средства испытаний и диагностики объектов профессиональной деятельности.</p> <p>ПК-4.2 Демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования</p>	
6.	Тема 6. Электрические сети осветительных установок	ОПК - 3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	<p>ОПК-3.1. Использует основные законы естественнонаучных дисциплин, методы алгебры и математического анализа, дифференциального и интегрального исчисления, численных методов; физические явления и законы механики, термодинамики, электричества магнетизма, оптики.</p> <p>ОПК-3.2. Выполняет анализ и моделирование, теоретические и экспериментальные исследования при</p>	Устный опрос, тестирование, экзамен

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
		ПК-4 Способен участвовать в эксплуатации объектов профессиональной деятельности	<p>решении профессиональных задач с использованием физико-математического аппарата. ОПК-3.3. Применяет методы выявления проблем в электроэнергетической отрасли с использованием навыков аналитического и экспериментального исследования основных физических законов и технологических процессов.</p> <p>ПК-4.1 Применяет методы и технические средства испытаний и диагностики объектов профессиональной деятельности. ПК-4.2 Демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования</p>	
7.	Тема 7. Управление освещением. Энергосбережение	ОПК - 3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ОПК-3.1. Использует основные законы естественнонаучных дисциплин, методы алгебры и математического анализа, дифференциального и интегрального исчисления, численных методов; физические явления и законы механики, термодинамики, электричества	Устный опрос, тестирование, экзамен

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
		ПК-4 Способен участвовать в эксплуатации объектов профессиональной деятельности	<p>магнетизма, оптики. ОПК-3.2. Выполняет анализ и моделирование, теоретические и экспериментальные исследования при решении профессиональных задач с использованием физико-математического аппарата.</p> <p>ОПК-3.3. Применяет методы выявления проблем в электроэнергетической отрасли с использованием навыков аналитического и экспериментального исследования основных физических законов и технологических процессов.</p> <p>ПК-4.1 Применяет методы и технические средства испытаний и диагностики объектов профессиональной деятельности.</p> <p>ПК-4.2 Демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования</p>	
8.	Тема 8. Эксплуатация осветительных установок.	ОПК - 3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования,	ОПК-3.1. Использует основные законы естественнонаучных дисциплин, методы алгебры и математического анализа, дифференциального и	Устный опрос, тестирование, экзамен

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
		<p>теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач</p> <p>ПК-4 Способен участвовать в эксплуатации объектов профессиональной деятельности</p>	<p>интегрального исчисления, численных методов; физические явления и законы механики, термодинамики, электричества магнетизма, оптики.</p> <p>ОПК-3.2. Выполняет анализ и моделирование, теоретические и экспериментальные исследования при решении профессиональных задач с использованием физико-математического аппарата.</p> <p>ОПК-3.3. Применяет методы выявления проблем в электроэнергетической отрасли с использованием навыков аналитического и экспериментального исследования основных физических законов и технологических процессов.</p> <p>ПК-4.1 Применяет методы и технические средства испытаний и диагностики объектов профессиональной деятельности.</p> <p>ПК-4.2 Демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования</p>	
9.	Тема 9. Безопасность в	ОПК - 3	ОПК-3.1. Использует	Устный

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
	осветительных сетях	<p>Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач</p> <p>ПК-4 Способен участвовать в эксплуатации объектов профессиональной деятельности</p>	<p>основные законы естественнонаучных дисциплин, методы алгебры и математического анализа, дифференциального и интегрального исчисления, численных методов; физические явления и законы механики, термодинамики, электричества магнетизма, оптики.</p> <p>ОПК-3.2. Выполняет анализ и моделирование, теоретические и экспериментальные исследования при решении профессиональных задач с использованием физико-математического аппарата.</p> <p>ОПК-3.3. Применяет методы выявления проблем в электроэнергетической отрасли с использованием навыков аналитического и экспериментального исследования основных физических законов и технологических процессов.</p> <p>ПК-4.1 Применяет методы и технические средства испытаний и диагностики объектов профессиональной деятельности.</p>	опрос, тестирование, экзамен

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
			ПК-4.2 Демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования	

**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 «Электрическое освещение» является промежуточным этапом комплекса дисциплин, в ходе изучения которых у студентов формируются компетенции ОПК-3 и ПК-4

Формирования компетенций и ПК-4 ОПК-3 начинается с изучения дисциплины «Введение в энергетiku»

Завершается работа по формированию у студентов указанных компетенций в ходе «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем», «Эксплуатация электрооборудования систем электроснабжения», «Проектирование систем электроснабжения», «Надежность электроснабжения», Производственная практика: проектная практика, Государственная итоговая аттестация: подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена.

Итоговая оценка сформированности компетенций ОПК-3 определяется в период подготовки и сдачи государственного экзамена.

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

Основными этапами формирования ОПК3 и ПК-4 при изучении дисциплины «Электромагнитные переходные процессы в электроэнергетических системах» Ф3 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. Введение в светотехнику. Основные понятия и законы	<p>ОПК 3, ПК-4</p> <p>Дайте определение основным светотехническим величинам: световой поток, сила света, освещённость, яркость. Укажите единицы измерения каждой величины в системе СИ.</p> <p>Сформулируйте и запишите математическое выражение закона квадратов расстояний для точечного источника света. При каких условиях он применим? Как влияет угол падения световых лучей на освещённость поверхности? Приведите формулу закона косинуса (Ламберта) и поясните её физический смысл. Что такое кривая видности (спектральная чувствительность глаза человека)? Почему световой поток измеряется в люменах, а не в ваттах? Объясните, что такое цветовая температура (в кельвинах) и индекс цветопередачи (Ra). Приведите примеры значений для тёплого, нейтрального и холодного света.</p>
Тема 2. Источники света	<p>ОПК 3, ПК-4</p> <p>Перечислите основные типы источников света, применяемых в электрическом освещении. Укажите диапазоны световой отдачи (лм/Вт) и среднего срока службы (часов) для каждого типа. В чём заключается принцип действия люминесцентной лампы низкого давления? Для чего нужны стартер и дроссель (электромагнитное ПРА) в классической схеме включения? Назовите преимущества и недостатки светодиодных источников света (LED) по сравнению с газоразрядными лампами высокого давления (ДРЛ, ДНаТ, МГЛ). Что такое электронный пускорегулирующий аппарат (ЭПРА) и в чём его преимущества перед электромагнитным ПРА для люминесцентных ламп? Почему лампы накаливания имеют низкую световую отдачу (7–15 лм/Вт) и ограниченный срок службы (<math>\approx 1000</math> ч)? Как работает галогенный цикл в галогенных лампах?</p>
Тема 3. Световые приборы (осветительные аппараты)	<p>ОПК 3, ПК-4</p> <p>Перечислите основные функции светового прибора (светильника). Назовите типы светильников по способу монтажа (подвесные, потолочные, встраиваемые, настенные, опорные). Что такое кривая силы света (КСС) светильника? Назовите основные типы КСС (К, Г, Д, Л, Ш, М) и укажите, для каких помещений (высота, геометрия) каждый тип предпочтителен. Расшифруйте маркировку степени защиты IP. Что означает IP20, IP54, IP65, IP67? В каких условиях применяются светильники с IP54 и IP67? Чем отличается прожектор от светильника общего освещения? Для каких целей используются прожекторы и какую КСС они обычно имеют? Какие параметры светильника необходимо учитывать при выборе для взрывоопасной зоны (класс В-1а) и для помещения с химически агрессивной средой?</p>
Тема 4. Нормирование освещения. Качество	<p>ОПК 3, ПК-4</p> <p>Перечислите основные нормативные документы в области</p>

освещения	искусственного освещения в Российской Федерации (не менее трёх). Какие параметры освещения нормируются? Для каких помещений (на примерах) нормируемая освещённость составляет 75 лк, 200 лк, 400 лк, 500 лк? Укажите хотя бы по одному примеру. Что такое коэффициент пульсации освещённости (Кп) и почему он вреден для зрения? В каких пределах нормируется Кп для помещений с компьютерами и для производственных цехов? Объясните разницу между рабочим, аварийным (эвакуационным и резервным), охранным и дежурным освещением. Какие требования предъявляются к эвакуационному освещению (по освещённости)? Что такое индекс цветопередачи (Ra, R9)? Для каких видов работ (профессий) требуется высокий индекс цветопередачи ( $Ra \geq 90$ ) и почему?
Тема 5. Методы расчёта электрического освещения	ОПК 3, ПК-4 Назовите два основных метода расчёта искусственного освещения. Для решения каких задач применяется каждый из них? Запишите формулу метода коэффициента использования светового потока. Поясните смысл всех параметров: $E_{min}$ , $k_z$ , $S$ , $z$ , $U$ , $\Phi_l$ . Как рассчитывается индекс помещения ( $i$ ) и для чего он используется? Какие коэффициенты отражения (потолка, стен, пола) учитываются при расчёте? В каком случае применяется точечный метод расчёта освещения? Поясните принцип расчёта по пространственным изолюксам. Какие исходные данные необходимы для расчёта количества светодиодных светильников в производственном цехе методом коэффициента использования? Приведите примерный порядок расчёта.
Тема 6. Электрические сети осветительных установок	ОПК 3, ПК-4 Из каких основных элементов состоит схема осветительной сети (питающая линия, распределительная, групповая)? Поясните назначение каждого элемента. Какие напряжения используются в осветительных сетях промышленных и гражданских зданий? В каких случаях применяется пониженное напряжение (12, 24, 50 В)? Перечислите основные марки кабелей, применяемых для внутренней прокладки осветительных сетей. Укажите, из какого материала могут быть жилы (медь, алюминий) и каковы минимальные сечения по механической прочности. Как производится выбор сечения проводника групповой линии освещения по длительно допустимому току и по потере напряжения? Какие допустимые потери напряжения рекомендуются для осветительных сетей? Для чего в осветительных сетях применяются автоматические выключатели (характеристика В, С) и устройства защитного отключения (УЗО)? В каких случаях УЗО обязательно?
Тема 7. Управление освещением. Энергосбережение	ОПК 3, ПК-4 Перечислите основные способы управления освещением (ручной, полуавтоматический, автоматический). Приведите примеры датчиков для автоматического управления. Как работают датчики движения (инфракрасные, ультразвуковые, микроволновые)? Для каких помещений их применение наиболее эффективно с точки зрения энергосбережения? Что такое диммирование света? Назовите способы диммирования для ламп накаливания, люминесцентных и светодиодных ламп. Перечислите основные

	<p>энергосберегающие мероприятия в системах электрического освещения. Какое мероприятие даёт наибольший экономический эффект в краткосрочной перспективе? Как рассчитать срок окупаемости (Ток) при замене люминесцентных светильников на светодиодные? Напишите формулу и поясните её составляющие.</p>
<p>Тема 8. Эксплуатация осветительных установок.</p>	<p>ОПК 3, ПК-4          Какие виды работ включает в себя техническое обслуживание осветительных установок? С какой периодичностью рекомендуется проводить чистку светильников в нормальных и в пыльных/влажных помещениях? Что такое «коэффициент эксплуатации» и как он связан с периодичностью чистки светильников и замены ламп? Какие контрольно-измерительные приборы применяются для проверки качества освещения? Какие параметры освещения измеряются при эксплуатационном контроле? В чём заключается особенность утилизации ртутьсодержащих ламп (люминесцентные, ДРЛ, МГЛ)? Какие штрафы предусмотрены за их выброс в общий мусор? Перечислите типичные неисправности осветительной установки (для люминесцентного и светодиодного светильника) и методы их устранения.</p>
<p>Тема 9. Безопасность в осветительных сетях</p>	<p>ОПК 3, ПК-4          Какие требования ПУЭ предъявляются к заземлению (занулению) металлических корпусов светильников в производственных помещениях? В каких помещениях обязательно применение УЗО (устройства защитного отключения) в групповых линиях освещения? Обоснуйте ответ. Какие средства индивидуальной защиты (СИЗ) и инструменты должен использовать электромонтёр при замене лампы на высоте без снятия напряжения (при необходимости)? Какие требования пожарной безопасности предъявляются к прокладке кабельных линий освещения (выбор кабеля, способы прокладки, защита от перегрева)? Какие меры безопасности должен соблюдать персонал при обслуживании светильников в цехах с мостовыми кранами и в помещениях с химически активной средой?</p>

### Шкала оценивания ответов на вопросы

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

## 6.2.2. Оценочные средства остаточных знаний (тест) ОПК-3, ПК-4

### Тестовые вопросы

1. Какая светотехническая величина измеряется в люменах (лм)?

- А) Сила света
- Б) Освещённость
- В) Световой поток
- Г) Яркость

2. По какому закону рассчитывается освещённость от точечного источника при нормальном падении лучей?

- А) Закон Ома
- Б) Закон квадратов расстояния
- В) Закон Джоуля-Ленца
- Г) Закон полного тока

3. Какой источник света имеет наибольшую световую отдачу (лм/Вт) среди перечисленных?

- А) Лампа накаливания
- Б) Галогенная лампа
- В) Люминесцентная лампа
- Г) Светодиодная лампа (современная)

4. Для чего в схеме включения люминесцентной лампы используется дроссель?

- А) Для ограничения тока после зажигания
- Б) Для увеличения яркости
- В) Для изменения цветовой температуры
- Г) Для снижения пульсации

5. Как расшифровывается степень защиты IP54?

- А) Защита от пыли и брызг воды
- Б) Полная пыленепроницаемость и защита от струй воды
- В) Защита от крупных твёрдых частиц и вертикально падающих капель
- Г) Защита от прикосновения рукой и от капель воды

6. Какая кривая силы света (КСС) характерна для светильников, используемых при высоких потолках (более 8 м) с узким светораспределением?

- А) Косинусная (Д)
- Б) Концентрированная (К)
- В) Широкая (Ш)
- Г) Полуширокая (Л)

7. Какое значение индекса цветопередачи (Ra) считается обязательным для офисных помещений по нормам?

- А)  $Ra \geq 60$
- Б)  $Ra \geq 70$
- В)  $Ra \geq 80$
- Г)  $Ra \geq 95$

8. Каков нормативный коэффициент пульсации освещённости ( $K_p$ ) для помещений с компьютерами?

- А) Не нормируется

- Б) Не более 5%
- В) Не более 10%
- Г) Не более 20%

**9. Для какого вида освещения нормируется минимальная освещённость 0,5 лк на уровне пола?**

- А) Рабочее освещение
- Б) Эвакуационное освещение
- В) Охранное освещение
- Г) Дежурное освещение

**10. Какая формула соответствует методу коэффициента использования светового потока для расчёта числа светильников?**

- А) Число светильников равно произведению нормируемой освещённости, коэффициента запаса, площади помещения и коэффициента неравномерности, делённому на произведение коэффициента использования и светового потока одной лампы.
- Б) Число светильников равно произведению силы света и квадрата расстояния, делённому на освещённость.
- В) Число светильников равно произведению коэффициента использования и светового потока лампы, делённому на нормируемую освещённость и площадь помещения.
- Г) Число светильников равно нормируемой освещённости, умноженной на площадь помещения и делённой на световой поток лампы.

**11. Какой параметр учитывает запылённость и старение ламп в светотехническом расчёте?**

- А) Коэффициент использования ( $U$ )
- Б) Коэффициент запаса ( $k_z$ )
- В) Коэффициент неравномерности ( $z$ )
- Г) Индекс помещения ( $i$ )

**12. Какое напряжение чаще всего используется для питания осветительных сетей зданий?**

- А) 12 В
- Б) 36 В
- В) 220 В
- Г) 380 В (только для питания щитков)

**13. Какое минимальное сечение медного провода ( $\text{мм}^2$ ) для групповой линии освещения допускается по механической прочности?**

- А) 0,75  $\text{мм}^2$
- Б) 1,0  $\text{мм}^2$
- В) 1,5  $\text{мм}^2$
- Г) 2,5  $\text{мм}^2$

**14. Какая допустимая потеря напряжения в групповой линии освещения рекомендуется ПУЭ (для осветительных сетей)?**

- А) Не более 0,5%
- Б) Не более 2,5%
- В) Не более 5%
- Г) Не более 10%

**15. Какой тип автоматического выключателя рекомендуется использовать для защиты линий со светодиодными лампами (с низкими пусковыми токами)?**

- А) Характеристика В
- Б) Характеристика С
- В) Характеристика D
- Г) Характеристика К

**16. В каких помещениях применение УЗО (30 мА) для групповых линий освещения является обязательным по современным нормам?**

- А) В сухих офисных помещениях
- Б) В санузлах, душевых и наружных установках
- В) В цехах с крановым оборудованием
- Г) В складских помещениях

**17. Какой датчик наиболее часто используется для автоматического управления наружным освещением (включение в сумерках)?**

- А) Датчик движения
- Б) Датчик присутствия
- В) Фотореле (датчик освещённости)
- Г) Таймер

**18. Какое мероприятие даёт наибольший энергосберегающий эффект в системах освещения?**

- А) Установка таймеров
- Б) Замена ламп накаливания на светодиодные
- В) Установка датчиков движения в коридорах
- Г) Регулярная чистка светильников

**19. Как рассчитать срок окупаемости (Ток) при замене старых светильников на новые?**

- А) Срок окупаемости равен годовой экономии, делённой на капитальные затраты.
- Б) Срок окупаемости равен капитальным затратам, делённым на годовую экономию.
- В) Срок окупаемости равен произведению годовой экономии и капитальных затрат.
- Г) Срок окупаемости равен капитальным затратам, делённым на потребляемую мощность.

**20. С какой периодичностью рекомендуется проводить чистку светильников в помещениях с нормальной средой (офис)?**

- А) 1 раз в месяц
- Б) 1 раз в полгода
- В) 1 раз в 2 года
- Г) 1 раз в 5 лет

**21. Кто должен выполнять замеры освещённости в эксплуатируемых помещениях (согласно ПТЭЭП)?**

- А) Сам электромонтёр (без специального обучения)
- Б) Аттестованная электротехническая лаборатория
- В) Прораб или мастер
- Г) Представитель Ростехнадзора

**22. К какому классу опасности относятся отходы ртутьсодержащих люминесцентных ламп?**

- А) IV класс (малоопасные)
- Б) III класс (умеренно опасные)

- В) II класс (высокоопасные)
- Г) I класс (чрезвычайно опасные)

**23. Какая мера обязательна для защиты металлического корпуса светильника в производственном помещении?**

- А) Установка УЗО
- Б) Зануление или заземление
- В) Двойная изоляция
- Г) Применение пониженного напряжения

**24. В каком случае допускается обслуживание светильников без снятия напряжения?**

- А) Никогда
- Б) Только при использовании диэлектрических перчаток и инструмента
- В) Только при наличии наряда-допуска и средств защиты
- Г) Во всех случаях, если напряжение не превышает 220 В

**25. Какая светотехническая величина характеризует свечение светящейся поверхности в данном направлении?**

- А) Световой поток
- Б) Сила света
- В) Освещённость
- Г) Яркость

**26. Какая лампа требует обязательного применения пускорегулирующего аппарата (ПРА)?**

- А) Лампа накаливания
- Б) Галогенная лампа
- В) Люминесцентная лампа
- Г) Светодиодная лампа с цоколем E27

**27. Что обозначает индекс «нг-LS» в маркировке кабеля?**

- А) Не распространяет горение, с низким дымо- и газовыделением
- Б) Негорючий, с защитной оплёткой
- В) С медными жилами, не поддерживает горение
- Г) С алюминиевыми жилами, с низкой дымностью

**28. Какое значение цветовой температуры (К) соответствует «тёплому» свету, комфортному для жилых помещений?**

- А) 6500 К
- Б) 4000 К
- В) 3000 К
- Г) 10000 К

**29. Какой метод расчёта освещения применяется для проверки освещённости в конкретной точке (например, на рабочем месте)?**

- А) Метод коэффициента использования
- Б) Точечный метод
- В) Метод удельной мощности
- Г) Метод предельных расстояний

**30. Какое минимальное значение сопротивления изоляции осветительной сети 220 В считается допустимым по ПТЭЭП?**

- А) 0,1 МОм

- Б) 0,5 МОм  
 В) 1,0 МОм  
 Г) 10 МОм

**Таблица правильных ответов**

№ вопроса	Правильный ответ	№ вопроса	Правильный ответ	№ вопроса	Правильный ответ
1	В	11	Б	21	Б
2	Б	12	В	22	Г
3	Г	13	В	23	Б
4	А	14	Б	24	В
5	А	15	А	25	Г
6	Б	16	Б	26	В
7	В	17	В	27	А
8	В	18	Б	28	В
9	Б	19	Б	29	Б
10	А	20	Б	30	Б

### 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 «Электрическое освещение»:**

### ОПК-3, ПК-4

#### Раздел 1. Введение в светотехнику. Основные понятия и законы (вопросы 1–8)

1. Дайте определение световому потоку. В каких единицах он измеряется?
2. Что такое сила света? Какова её единица измерения (кандела) и физический смысл?
3. Определите освещённость. Запишите единицу измерения (люкс). Приведите пример характерных значений освещённости (солнечный день, офис, лунная ночь).
4. Что такое яркость поверхности? В каких единицах измеряется и чем отличается от освещённости?
5. Сформулируйте закон квадратов расстояний для освещённости. При каких условиях он выполняется?
6. Сформулируйте закон косинуса (Ламберта). Как влияет угол падения света на освещённость?
7. Что такое кривая видности (спектральная чувствительность глаза)? Почему

фотометрические величины отличаются от энергетических?

8. Объясните понятия цветовой температуры (в кельвинах) и индекса цветопередачи (Ra). Приведите примеры для разных типов ламп.

## **Раздел 2. Источники света (вопросы 9–18)**

9. Перечислите основные типы источников света, применяемых в электрическом освещении.

10. Каковы устройство, принцип действия, преимущества и недостатки ламп накаливания?

11. В чём отличие галогенных ламп от обычных ламп накаливания? Как работает галогенный цикл?

12. Объясните принцип действия люминесцентной лампы низкого давления. Зачем нужны стартер и дроссель (ПРА)?

13. Какие типы люминесцентных ламп (по диаметру трубки) наиболее распространены (Т8, Т5)? Каковы их характеристики?

14. В чём преимущества электронных пускорегулирующих аппаратов (ЭПРА) перед электромагнитными (дроссель + стартер)?

15. Опишите устройство и области применения газоразрядных ламп высокого давления: ДРЛ, ДНаТ, МГЛ.

16. Перечислите преимущества и недостатки светодиодных источников света (LED) по сравнению с газоразрядными лампами.

17. Что такое драйвер для светодиодных ламп? Чем отличается драйвер от обычного блока питания?

18. Сравните лампы накаливания, люминесцентные и светодиодные по параметрам: световая отдача (лм/Вт), срок службы, стоимость, индекс цветопередачи.

## **Раздел 3. Световые приборы (осветительные аппараты) (вопросы 19–25)**

19. Каковы основные функции светильника (осветительного прибора)?

20. Что такое кривая силы света (КСС) светильника? Назовите основные типы КСС и укажите, для каких условий они предпочтительны.

21. Расшифруйте код степени защиты IP20, IP54, IP65, IP67. Приведите примеры помещений для каждого из перечисленных IP.

22. Как классифицируются светильники по способу монтажа? Приведите примеры (подвесные, потолочные, встраиваемые, настенные, опорные).

23. Чем отличается прожектор от светильника общего освещения? Где применяются прожекторы?

24. По каким критериям выбирают светильник для производственного цеха с химически агрессивной средой?

25. Какие требования предъявляются к светильникам, устанавливаемым во взрывоопасных зонах (классы В-1а, В-1б)?

## **Раздел 4. Нормирование освещения. Качество освещения (вопросы 26–33)**

26. Перечислите основные нормативные документы, регламентирующие искусственное освещение в РФ (не менее трёх).

27. Какие параметры освещения нормируются для производственных и общественных зданий?

28. Приведите примеры нормируемой освещённости (лк) для офиса, цеха точной механики, коридора, дороги категории А.

29. Что такое коэффициент пульсации освещённости (Кп)? В каких пределах нормируется для помещений с ПЭВМ и для обычных производственных цехов?

30. Объясните, что такое показатель ослеплённости. В каких помещениях его нормирование обязательно?

31. Дайте определение рабочему, аварийному (эвакуационному и резервному), охранному и дежурному освещению.

32. Каковы требования к эвакуационному освещению (минимальная освещённость, продолжительность работы)?

33. Что такое цилиндрическая освещённость и для каких помещений она нормируется?

#### Раздел 5. Методы расчёта электрического освещения (вопросы 34–41)

34. Назовите два основных метода расчёта искусственного освещения и укажите область применения каждого.

35. В чём суть метода коэффициента использования светового потока? Для каких объектов он применяется?

36. Запишите и поясните формулу метода коэффициента использования для определения числа светильников.

37. Что такое индекс помещения ( $i$ ) и как он рассчитывается? Какие коэффициенты отражения учитываются?

38. Для чего служит коэффициент запаса ( $k_z$ )? От чего зависит его значение?

39. В каком случае используется точечный метод расчёта освещения? Приведите пример практической задачи.

40. Как производится расчёт освещённости точечным методом с использованием пространственных изолукс?

41. Какие исходные данные необходимы для выполнения светотехнического расчёта методом коэффициента использования?

#### Раздел 6. Электрические сети осветительных установок (вопросы 42–49)

42. Из каких элементов (линий) состоит схема осветительной сети (питающая, распределительная, групповая)?

43. Какие номинальные напряжения применяются в осветительных сетях зданий? В каких случаях используют напряжение 12, 24 или 50 В?

44. Какие марки кабелей и проводов наиболее часто применяются для внутренних осветительных сетей? Расшифруйте маркировку ВВГнг-LS.

45. Как выбрать сечение проводника групповой линии по длительно допустимому току?

46. Как рассчитать потерю напряжения в осветительной сети? Каковы допустимые значения потери напряжения для групповых линий?

47. Какие аппараты защиты применяются в осветительных сетях? Для чего служат автоматические выключатели с характеристикой В или С?

48. В каких случаях требуется установка устройств защитного отключения (УЗО) в групповых линиях освещения?

49. Как производится расчёт номинального тока автоматического выключателя для групповой линии освещения?

#### Раздел 7. Управление освещением. Энергосбережение (вопросы 50–55)

50. Перечислите основные способы управления освещением (ручной, автоматический, централизованный).

51. Как работают датчики движения (инфракрасные, ультразвуковые, микроволновые)? Приведите примеры применения.

52. Для чего используется фотореле? Приведите пример схемы управления наружным освещением.

53. Что такое диммирование? Какие типы диммеров применяются для ламп накаливания, люминесцентных и светодиодных ламп?

54. Перечислите основные энергосберегающие мероприятия в системах

электрического освещения.

55. Как рассчитать срок окупаемости при замене существующих светильников на светодиодные? Напишите формулу и поясните её параметры.

### **Раздел 8. Эксплуатация осветительных установок (вопросы 56–58)**

56. С какой периодичностью рекомендуется проводить чистку светильников в помещениях с нормальной, пыльной и влажной средой?

57. Какие приборы применяются для контроля качества освещения (люксметр, пульсметр, спектроколориметр)?

58. Каков порядок утилизации ртутьсодержащих ламп (люминесцентные, ДРЛ, МГЛ)? Кто имеет право их собирать и вывозить?

### **Раздел 9. Безопасность в осветительных сетях (вопросы 59–60)**

59. Какие требования ПУЭ предъявляются к заземлению (занулению) металлических корпусов светильников в производственных помещениях?

60. Перечислите средства индивидуальной защиты (СИЗ), необходимые электромонтёру при обслуживании осветительных установок на высоте.

## **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 ОПК-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.</b>				
<b>Этап (уровень)</b>	<b>Критерии оценивания</b>			
	<b>неудовлетворительно</b>	<b>удовлетворительно</b>	<b>хорошо</b>	<b>отлично</b>
<b>Знать</b>	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: - основные понятия и законы электромагнитного поля;	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: - основные понятия и законы электромагнитного поля; - теории электрических и	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: - основные понятия и	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: - основные понятия и законы электромагнитного поля;

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- теории электрических и магнитных цепей;</li> <li>- методы анализа цепей постоянного и переменного токов в стационарных и переходных режимах, магнитных цепей.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>магнитных цепей;</li> <li>- методы анализа цепей постоянного и переменного токов в стационарных и переходных режимах, магнитных цепей.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>законы электромагнитного поля;</li> <li>- теории электрических и магнитных цепей;</li> <li>- методы анализа цепей постоянного и переменного токов в стационарных и переходных режимах, магнитных цепей.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- теории электрических и магнитных цепей;</li> <li>- методы анализа цепей постоянного и переменного токов в стационарных и переходных режимах, магнитных цепей.</li> </ul>
<b>Уметь</b>	<p>Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет выполнять:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать выбор электрических аппаратов систем электроснабжения;</li> <li>- моделировать электрических аппаратов систем электроснабжения;</li> <li>- производить выбор электрических аппаратов систем электроснабжения.</li> </ul>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать выбор электрических аппаратов систем электроснабжения;</li> <li>- моделировать электрических аппаратов систем электроснабжения;</li> <li>- производить выбор электрических аппаратов систем электроснабжения.</li> </ul>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать выбор электрических аппаратов систем электроснабжения;</li> <li>- моделировать электрических аппаратов систем электроснабжения;</li> <li>- производить выбор электрических аппаратов систем электроснабжения.</li> </ul>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать выбор электрических аппаратов систем электроснабжения;</li> <li>- моделировать электрических аппаратов систем электроснабжения;</li> <li>- производить выбор электрических аппаратов систем электроснабжения.</li> </ul>
<b>владеть</b>	<p>Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами расчёта переходных и установившихся процессов в электрических и магнитных цепях;</li> <li>- методами анализа и моделирования режимов работы электрических аппаратов;</li> <li>- методами решения задач проектирования основных узлов электрических аппаратов.</li> </ul>	<p>Обучающийся владеет в неполном объеме и проявляет недостаточность владения навыками работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами расчёта переходных и установившихся процессов в электрических и магнитных цепях;</li> <li>- методами анализа и моделирования режимов работы электрических аппаратов;</li> <li>- методами решения задач проектирования основных узлов</li> </ul>	<p>Обучающимся допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения, частично владеет навыками работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами расчёта переходных и установившихся процессов в электрических и магнитных цепях;</li> <li>- методами решения задач проектирования</li> </ul>	<p>Обучающийся свободно применяет полученные навыки, в полном объеме владеет навыками работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами расчёта переходных и установившихся процессов в электрических и магнитных цепях;</li> <li>- методами анализа и моделирования режимов работы электрических аппаратов;</li> <li>- методами решения задач проектирования</li> </ul>

		электрических аппаратов.	анализа и моделирования режимов работы электрических аппаратов; - методами решения задач проектирования основных узлов электрических аппаратов.	основных узлов электрических аппаратов.
--	--	--------------------------	--	---

<b>Код и наименование компетенции ПК-4 Способен участвовать в эксплуатации объектов профессиональной деятельности</b>				
<b>Этап (уровень)</b>	<b>Критерии оценивания</b>			
	<b>неудовлетворительно</b>	<b>удовлетворительно</b>	<b>хорошо</b>	<b>отлично</b>
<b>Знать</b>	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: - 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.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: - 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.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: - 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.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: - 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.
<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	Обучающийся владеет в неполном объеме и проявляет недостаточность владения навыками	Обучающимся допускаются незначительные ошибки, неточности,	Обучающийся свободно применяет полученные навыки, в полном объеме владеет навыками

	установившихся процессов в электрических и магнитных цепях; - методами анализа и моделирования режимов работы электрических аппаратов; - методами решения задач проектирования основных узлов электрических аппаратов.	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.	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.	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 «Электроэнергетические переходные процессы в электроэнергетических системах» являются результаты обучения по дисциплине.

#### Оценочный лист результатов обучения по дисциплине

Код компетенции	Знания	Умения	Навыки	Уровень сформированности компетенции на данном этапе / оценка
ОПК-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных	<i>на уровне знаний:</i> знать вопросы статической и динамической устойчивости, методы расчетов, знать критерии устойчивости	<i>на уровне умений:</i> уметь делать расчеты статической и динамической устойчивости	<i>на уровне навыков:</i> владеть методами расчёта установившихся режимов в ЭП; владеть методом определения точки потокораздела в сетях с двусторонним питанием; владеть методами расчёта определения напряжения на низкой стороне понижающего силового трансформатора на подстанции	

<p>задач.</p> <p>ПК-4 Способен участвовать в эксплуатации и объектов профессиональной деятельности и</p>	<p><i>на уровне знаний:</i> знать векторную диаграмму линии; электропередачи (ЛЭП); Знать схему замещения ЛЭП; знать методы расчета разокнутых и замкнутых линий ЛЭП</p>	<p><i>на уровне умений:</i> уметь делать анализ и давать рекомендации по повышению статической и динамической устойчивости генераторов и электростанций в целом</p>	<p><i>на уровне навыков:</i> владеть методами расчёта установившихся режимов в ЭП; владеть методом определения точки потокораздела в сетях с двусторонним питанием; владеть методами расчёта определения напряжения на низкой стороне понижающего силового трансформатора на подстанции</p>	
<p>Оценка по дисциплине (среднее арифметическое)</p>				

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 «Электромеханические переходные процессы электроэнергетических системах», 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, нестандартные 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 «1С Управление ВУЗом Электронный деканат» (Московский политехнический университет) обеспечивает фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательных программ обучающимися;

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

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

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

### *а) основная литература*

1. Баев, В. И. Светотехника: практикум по электрическому освещению и облучению : учебное пособие для вузов / В. И. Баев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 220 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12096-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/562632>.

2. Курбатов, П. А. Электронные аппараты : учебник и практикум для вузов / под редакцией П. А. Курбатова. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 195 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9719-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/491922>.

3. Кнорринг, Г. М. Справочная книга для проектирования электрического освещения / Г. М. Кнорринг, И. М. Фадин, В. Н. Сидоров. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 448 с. — (Специалист). — ISBN 978-5-534-12786-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/506730>.

### *б) дополнительная литература*

4. Айзенберг, Ю. Б. Справочная книга по светотехнике / под редакцией Ю. Б. Айзенберга. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 972 с. — (Специалист). — ISBN 978-5-534-07644-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512711>.

5. Жилинский, В. А. Энергосбережение в электрическом освещении : учебное пособие для вузов / В. А. Жилинский. — Москва : Издательство

Юрайт, 2023. — 256 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09344-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/509452>.

6. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования сельскохозяйственных организаций : учебное пособие для вузов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — (Высшее образование). — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/>.

#### 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 гибридную социальную сеть и информационную систему 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

Профессиональная база данных и информационно-справочные системы	Информация о праве собственности (реквизиты договора)
Федеральный портал «Российское образование» [Электронный ресурс] – <a href="http://www.edu.ru">http://www.edu.ru</a>	Федеральный портал «Российское образование» – уникальный интернет-ресурс в сфере образования и науки. Ежедневно публикует самые актуальные новости, анонсы событий, информационные материалы для широкого круга читателей. Ежедневно на портале размещаются эксклюзивные материалы, интервью с ведущими специалистами – педагогами, психологами, учеными, репортажи и аналитические статьи. Читатели получают доступ к нормативно-правовой базе сферы образования, они могут пользоваться самыми различными полезными сервисами – такими, как онлайн-тестирование, опросы по актуальным темам и т.д.
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 т.д.
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 инженерн	РосСНИО	неправительственное, независимое общественное	творческий Союз общественных научных,	<a href="http://rusea.info">http://rusea.info</a>

Название организации	Сокращённое название	Организационно-правовая форма	Отрасль (область деятельности)	Официальный сайт
ых общественных объединений		объединение	научно-технических, инженерных, экономических объединений, являющихся юридическими лицами, созданный на основе общности творческих профессиональных интересов ученых, инженеров и специалистов для реализации общих целей и задач.	
Ассоциация малой энергетики и	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 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 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	Windows 7 OLPNLAcdmс	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 №977_1049.ЕП/25 от 10.12.2025
	Google Chrome	Свободное распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	МТС Линк	Договор №2/2026 (091 168.ЕП/26) от 27.03.2026
	Microsoft Office Standard 2007(Microsoft	номер лицензии-42661846 от 30.08.2007) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16

Аудитория	Программное обеспечение	Информация о праве собственности (реквизиты договора, номер лицензии и т.д.)
«Чебоксарского электромеханического завода»	DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Academic (Microsoft Open License)	(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 №977_1049.ЕП/25 от 10.12.2025
	Windows 7 OLPNLAcdmc	договор №Д03 от 30.05.2012) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	AdobeReader	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Гарант-справочно-правовая система	Договор №С-002-2025 от 09.01.2025
	Yandex браузер	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Microsoft Office Standard 2007(Microsoft DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Academic (Microsoft Open License)	номер лицензии-42661846 от 30.08.2007) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	МТС Линк	Договор №2/2026 (091 168.ЕП/26) от 27.03.2026
AIMP	отечественное свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)	

## 11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип и номер помещения	Перечень основного оборудования и технических средств обучения
Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, 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 № 1126 (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, практическими заданиями и указаниями преподавателя.

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

- 1) конспектирование (составление тезисов) лекций;
- 2) выполнение контрольных работ;
- 3) решение задач;
- 4) работу со справочной и методической литературой;
- 5) работу с нормативными правовыми актами;
- 6) выступления с докладами, сообщениями на семинарских занятиях;
- 7) защиту выполненных работ;
- 8) участие в оперативном (текущем) опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины;
- 9) участие в беседах, деловых (ролевых) играх, дискуссиях, круглых столах, конференциях;
- 10) участие в тестировании и др.

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

- 1) повторения лекционного материала;
- 2) подготовки к практическим занятиям;
- 3) изучения учебной и научной литературы;
- 4) изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных);
- 5) решения задач, и иных практических заданий
- 6) подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.;
- 7) подготовки к практическим занятиям устных докладов (сообщений);
- 8) подготовки рефератов, эссе и иных индивидуальных письменных работ по заданию преподавателя;
- 9) выполнения курсовых работ, предусмотренных учебным планом;
- 10) выполнения выпускных квалификационных работ и др.
- 11) выделения наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями на консультациях.
- 12) проведения самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов, написания рефератов и эссе по отдельным вопросам изучаемой темы.

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

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

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

Обучение по дисциплине «Электроэнергетические переходные процессы в электроэнергетических системах» 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 «Электроэнергетические переходные процессы в электроэнергетических системах» 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 \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_