

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Агафонов Александр Викторович

Должность: директор филиала

Дата подписания: 19.06.2026 21:08:41

Уникальный программный ключ:

2579477a8c77150c9761154104117e6b03b74a1006

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

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ЧЕБОКСАРСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ) МОСКОВСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

Кафедра транспортно-энергетических систем



А.В. Агафонов

"27" мая 2026г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Электронные системы электрооборудования»

(наименование дисциплины)

Направление подготовки	13.03.02 Электроэнергетика и Электротехника (код и наименование направления подготовки)
Направленность (профиль) подготовки	«Электроснабжение» (наименование профиля подготовки)
Квалификация выпускника	бакалавр
Форма обучения	очная, заочная
Год начала обучения	2026

Чебоксары, 2026

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

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

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

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

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

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

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

1.1. Цель курса — дать представление учащимся об «Электронные системы электрооборудования».

Содержание дисциплины предусматривает получение знаний в области электроники. Студенты получают сведения о полупроводниковых приборах, аналоговых и цифровых устройствах о микропроцессорах, о применении электронных устройств в электроэнергетике. Дисциплина дает возможность получить знания об автоматизированной системе диспетчерского управления (АСДУ), о средствах сбора, передачи, обработки и отображения информации в АСДУ.

Содержание дисциплины предусматривает изучение причин возникновения и последствия коротких замыканий (КЗ), методы расчетов токов КЗ в электроустановках. Студенты получают первичные знания о применении панелей и шкафов релейной защиты, которые применяются в электроэнергетике

Задача состоит в том, чтобы дать теоретические и практические знания будущим специалистам в области электроэнергетики. Они должны знать и уметь:

- составлять расчетную схему для расчета тока КЗ;
- на основании расчетной схемы составлять схему замещения;
- рассчитывать токи КЗ от системы неограниченной мощности;
- рассчитывать токи КЗ от системы ограниченной мощности;
- основное оборудование электрических подстанций;
- выбор аппаратов и проводников системы электроснабжения объектов напряжением до 1кВ и выше 1 кВ;

Изучив теоретические аспекты курса (лекционный материал), одновременно применяя полученные знания путем решения задач на практических занятиях и проведения лабораторных работ сформировать у студентов понимание электроснабжения как одного из главных критериев работы любого промышленного предприятия.

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
--	--	---

Наименование профессиональных стандартов (ПС)	Код, наименование и уровень квалификации ОТФ, на которые ориентирована дисциплина	Код и наименование трудовых функций, на которые ориентирована дисциплина
<p>16.019 «Техническое обслуживание и ремонт электротехнических устройств, оборудования и установок», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 25 апреля 2023 г. N 329н (зарегистрировано в Минюсте РФ 25 мая 2023 г. регистрационный N 73448)</p>	<p>С Руководство структурным подразделением по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов, 6</p>	<p>С/01.6 Организационно-техническое, технологическое и ресурсное обеспечение работ по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов</p> <p>С/02.6 Планирование и контроль деятельности по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов</p> <p>С/03.6 Координация деятельности персонала, осуществляющего техническое обслуживание и ремонт трансформаторных подстанций и распределительных пунктов</p>
	<p>Д Управление деятельностью по контролю режимов и по оперативному управлению режимами муниципальных электрических сетей, 6</p>	<p>D/01.6 Организация и выполнение работ по контролю режимов муниципальных электрических сетей и оперативному управлению ими</p> <p>D/02.6 Организация и контроль работы оперативных работников</p> <p>D/03.6 Специальная подготовка работников, занимающихся контролем режимов и оперативным управлением режимами муниципальных электрических сетей</p>
<p>20.041 «Работник по оперативно-технологическому управлению в электрических сетях», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 14 мая 2019 г. №327н (зарегистрирован Министерством юстиции</p>	<p>Е Организация деятельности по оперативно-технологическому управлению в рамках смены, 6</p>	<p>E/01.6 Организация и контроль выполнения функций по оперативно-технологическому управлению</p> <p>E/02.6 Организация деятельности сменного персонала</p>

Наименование профессиональных стандартов (ПС)	Код, наименование и уровень квалификации ОТФ, на которые ориентирована дисциплина	Код и наименование трудовых функций, на которые ориентирована дисциплина
Российской Федерации 16 июля 2019г., регистрационный №55292)		

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-6. Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности	ОПК-6.1. Использует методы измерения электрических и неэлектрических величин; основы теоретической, прикладной и законодательной метрологии.	<p><i>на уровне знаний:</i> знать методы измерения электрических и неэлектрических величин и основные характеристики электрических станций, циклы выработки электрической энергии, основы технических расчетов.</p> <p><i>на уровне умений:</i> уметь грамотно определять параметры выбираемого энергетического оборудования</p> <p><i>на уровне навыков:</i> владеть основами теоретической, прикладной и законодательной метрологии.</p>
		ОПК-6.2. Выполняет измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает погрешность.	<p><i>на уровне знаний:</i> знать статистические методы обработки результатов измерений.</p> <p><i>на уровне умений:</i> уметь систематизировать результаты измерений, экспериментов и испытаний.</p> <p><i>на уровне навыков:</i> владеть практическими методами обработки данных экспериментов, измерений и испытаний, основами планирования экспериментов.</p>
		ОПК-6.3. Применяет методы получения, хранения и переработки измерительной информации для достижения требуемой точности и достоверности результатов измерений.	<p><i>на уровне знаний:</i> знать методы получения, хранения и переработки измерительной информации</p> <p><i>на уровне умений:</i> уметь пользоваться персональным компьютером и прикладными программами</p> <p><i>на уровне навыков:</i> владеть навыками по обработке измерительной</p>

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения
			информации для достижения требуемой точности и достоверности результатов измерений
	ПК-6 Способность оценивать техническое состояние и остаточный ресурс оборудования	ПК-6.1 Оценивает техническое состояние оборудования с использованием средствами и методами компьютерной диагностики	<i>на уровне знаний:</i> знать техническое состояние оборудования с использованием средствами и методами компьютерной диагностики <i>на уровне умений:</i> уметь составлять заявки на оборудование и запасные части и правила подготовки технической документации <i>на уровне навыков:</i> владеть способами оценки технического состояния и остаточного ресурса оборудования.
		ПК-6.2 Оценивает характеристики, принципы построения и функционирования эксплуатируемого электрооборудования	<i>на уровне знаний:</i> знать характеристики, принципы построения и функционирования эксплуатируемого электрооборудования <i>на уровне умений:</i> уметь оценивать техническое состояние и остаточный ресурс оборудования <i>на уровне навыков:</i> владеть навыками составления заявки на оборудование и запасные части и правилами подготовки технической документации на ремонт.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина Б1.Д(М)В.ДВ.10.1 «Электронные системы электрооборудования» реализуется в рамках вариативной части Блока 1 «Элективные дисциплины (модуля)» по выбору программы бакалавриата.

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

Дисциплина «Электронные системы электрооборудования» является промежуточным этапом формирования компетенций ОПК-6, ПК-6 в процессе освоения ОПОП.

Для прохождения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в результате изучения следующих дисциплин учебного плана: «Введение в специальность», «Общая энергетика», «Проектная деятельность», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Управление качеством в энергетике», «Единая система конструкторской документации», «Электромеханические системы электрооборудования», «Надежность электроснабжения», «Энергоаудит и электроснабжение», «Диагностика электрооборудования систем электроснабжения», «Защитные меры электробезопасности», «Основы программирования микроконтроллеров», «Микропроцессорные системы в энергетике», «Эксплуатация электрооборудования систем электроснабжения». Дисциплина «Электромеханические системы электрооборудования» является основой для дальнейшего изучения следующих дисциплин: «Техника высоких напряжений»; «Оптимизация электроэнергетических систем», «Электростанции современной энергетике», «Режимы работы системы электроснабжения»; «Режимы работы электрооборудования станций и подстанций», «Производственная практика (преддипломная практика)», «Государственная итоговая аттестация: подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена», «Государственная итоговая аттестация: подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы».

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

3. Объем дисциплины

очная форма обучения:

Вид учебной работы по дисциплине	Всего в з.е. и часах	Семестр 7 в часах
Общая трудоёмкость дисциплины	3 з.е. -108 ак.час	108 ак.час
Контактная работа - Аудиторные занятия	48	48
<i>Лекции</i>	16	16
<i>Лабораторные занятия</i>	16	16
<i>Семинары, практические занятия</i>	16	16
<i>Консультация</i>	-	-
Самостоятельная работа	60	60
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-
Вид промежуточной аттестации	Зачет	Зачет

заочная форма обучения:

Вид учебной работы по дисциплине	Всего в з.е. и часах	Семестр 7 в часах
Общая трудоёмкость дисциплины	3 з.е. -108 ак.час	108 ак.час
Контактная работа - Аудиторные занятия	8	8
<i>Лекции</i>	4	4
<i>Лабораторные занятия</i>	-	-
<i>Семинары, практические занятия</i>	4	4
<i>Консультация</i>	-	-

Самостоятельная работа	96	96
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-
Вид промежуточной аттестации	Зачет-4 часа	Зачет-4 часа

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

Наименование тем (разделов) дисциплины	Трудоемкость в часах				Код индикатора достижений компетенции
	Контактная работа – Аудиторная работа			самостоятельная работа	
	лекции	лабораторные занятия	семинары и практические занятия		
Тема 1. Общие сведения. Причины возникновения и последствия коротких замыканий (КЗ). Назначение расчетов токов КЗ.	2	2	2	7	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ПК-6.1 ПК-6.2
Тема 2. Переходный процесс при КЗ при питании от источника неограниченной мощности.	2	2	2	7	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ПК-6.1 ПК-6.2
Тема 3. Переходный процесс при КЗ при питании от источника ограниченной мощности.	2	2	2	7	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ПК-6.1 ПК-6.2
Тема 4. Переходный процесс при трехфазном КЗ на зажимах генератора.	2	2	2	7	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ПК-6.1 ПК-6.2
Тема 5. Основные соотношения между токами при трехфазном КЗ. Система относительных единиц.	2	2	2	7	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ПК-6.1 ПК-6.2
Тема 6. Система относительных единиц. Расчетные схемы, схемы замещения и определение результирующих сопротивлений цепи КЗ.	2	2	2	7	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ПК-6.1 ПК-6.2
Тема 7. Расчет токов КЗ от системы неограниченной мощности. Расчет токов КЗ в произвольный момент времени	2	2	2	6	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ПК-6.1 ПК-6.2
Тема 8. Расчет токов КЗ на понижающих подстанциях с вторичным напряжением 6-10 кВ.	1	1	1	6	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ПК-6.1 ПК-6.2
Тема 9. Расчет токов КЗ в сетях и	1	1	1	6	ОПК-6.1

установках напряжением 6-10 кВ с учетом электродвигателей.				ОПК-6.2 ОПК-6.3 ПК-6.1 ПК-6.2
Консультации	-	-	-	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ПК-6.1 ПК-6.2
Контроль (зачет)	-	-	-	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ПК-6.1 ПК-6.2
ИТОГО	48	60		

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. Система относительных единиц. Расчетные схемы, схемы замещения и определение результирующих сопротивлений цепи КЗ.	1	-	1	24	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ПК-6.1 ПК-6.2
Тема 2. Расчет токов КЗ от системы неограниченной мощности. Расчет токов КЗ в произвольный момент времени	1	-	1	24	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ПК-6.1 ПК-6.2
Тема 3. Расчет токов КЗ на понижающих подстанциях с вторичным напряжением 6-10 кВ.	1	-	1	24	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ПК-6.1 ПК-6.2
Тема 4. Расчет токов КЗ в сетях и установках напряжением 6-10 кВ с учетом электродвигателей.	1	-	1	24	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ПК-6.1 ПК-6.2
Консультации	-	-	-	-	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ПК-6.1 ПК-6.2
Контроль (зачет)	-	-	-	4	ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ПК-6.1 ПК-6.2

ИТОГО	8	96	
-------	---	----	--

4.2. Содержание дисциплины

Тема 1. Общие сведения. Причины возникновения и последствия коротких замыканий (КЗ). Назначение расчетов токов КЗ.

Основные причины возникновения коротких замыканий в электрических сетях и устройствах.

Возникновение короткого замыкания при нарушении изоляции и повреждение кабелей.

Последствия возникающие в электрической системе в следствии короткого замыкания.

Тема 2. Переходный процесс при КЗ при питании от источника неограниченной мощности.

Переходный процесс при коротком замыкании в электрической цепи с источником неограниченной мощности.

Изменение тока и напряжения в цепи в момент возникновения короткого замыкания при питании от источника с низким внутренним сопротивлением.

Основные составляющие тока короткого замыкания в переходном процессе при неограниченном источнике питания.

Влияние индуктивности и сопротивления нагрузки на форму переходного тока КЗ при питании от идеального источника.

Тема 3. Переходный процесс при КЗ при питании от источника ограниченной мощности.

Переходный процесс при коротком замыкании в цепи с источником ограниченной мощности.

Влияние ограниченной мощности источника на динамику и формы переходных токов при возникновении КЗ.

Влияние основных параметров цепи (сопротивление, индуктивность, ёмкость) на развитие переходного процесса при КЗ от ограниченного источника.

Тема 4. Переходный процесс при трехфазном КЗ на зажимах генератора.

Трёхфазное короткое замыкание на зажимах генератора. Особенности переходного процесса в этом случае.

Основные характеристики переходного тока при трехфазном КЗ на зажимах генератора.

Влияние параметров генератора (сопротивление, индуктивность) на развитие переходного процесса при КЗ.

Отличие переходного процесса при трехфазном КЗ на зажимах генератора от аналогичного процесса при КЗ в других точках цепи.

Тема 5. Основные соотношения между токами при трехфазном КЗ. Система относительных единиц.

Основные соотношения между токами в трехфазной системе при трёхфазном коротком замыкании.

Токи фаз и нулевой последовательности при КЗ в трёхфазной цепи.

Формулы определения токов в отдельных фазах и нулевом проводе при трёхфазном КЗ.

Тема 6. Система относительных единиц. Расчетные схемы, схемы замещения и определение результирующих сопротивлений цепи КЗ.

Расчетная схема электрической цепи при анализе короткого замыкания.

Суть построения схемы замещения для анализа переходных процессов при коротком замыкании.

Типы сопротивлений (активные, индуктивные, емкостные) учитываемые при определении результирующего сопротивления цепи КЗ.

Тема 7. Расчет токов КЗ от системы неограниченной мощности. Расчет токов КЗ в произвольный момент времени.

Система неограниченной мощности при расчетах токов короткого замыкания.

Модель генератора или источника питания при рассмотрении системы неограниченной мощности.

Основные формулы для определения токов короткого замыкания в системе неограниченной мощности.

Тема 8. Расчет токов КЗ на понижающих подстанциях с вторичным напряжением 6-10 кВ.

Особенности расчетов токов короткого замыкания на понижающих подстанциях с вторичным напряжением 6-10 кВ.

Схемы замещения при расчете токов КЗ в цепи пониженного напряжения подстанции.

Параметры трансформатора при определении результирующего сопротивления цепи при КЗ на понижающей подстанции.

Расчет тока короткого замыкания на вторичной стороне подстанций с учетом сопротивлений трансформатора и сети.

Тема 9. Расчет токов КЗ в сетях и установках напряжением 6-10 кВ с учетом электродвигателей.

Расчет токов КЗ в сетях 6-10 кВ с электродвигателями и их особенности.

Особенности характеристик электродвигателей, влияющих на величину тока короткого замыкания в сети.

Моделирование электродвигателей при расчетах токов КЗ в схемах замещения.

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов предусмотрена учебным планом по дисциплине в объеме 60 часов по очной форме обучения, 96 часов по заочной форме обучения. Самостоятельная работа реализуется в рамках программы освоения дисциплины в следующих формах:

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

В рамках учебного курса предусматриваются встречи с работодателями.

Самостоятельная работа проводится с целью: выявления оптимальных конструктивных решений и параметров, определение наиболее эффективных режимов эксплуатации, стратегии текущего технического обслуживания и

ремонт; углубления и расширения теоретических знаний студентов; формирования умений использовать нормативную, справочную документацию, учебную и специальную литературу; развития познавательных способностей и активности обучающихся: самостоятельности, ответственности, организованности; формирования профессиональных компетенций; развитию исследовательских умений студентов.

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

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

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

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

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

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

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

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение	Формы внеаудиторной самостоятельной работы
Тема 1. Общие сведения. Причины возникновения и последствия коротких замыканий (КЗ). Назначение расчетов токов КЗ.	1. Влияние короткого замыкания на работу электрооборудования и электросетей. 2. Меры предосторожности и защитные устройства, используемые для предотвращения и устранения коротких замыканий.	Анализ теоретического материала, систематизация изученного материала. Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой.
Тема 2. Переходный процесс при КЗ при питании от источника неограниченной мощности.	1. Переходные характеристики короткого замыкания при питании от источника неограниченной мощности. 2. Методы и уравнения для расчёта переходного процесса тока короткого замыкания при питании от источника неограниченной мощности.	Анализ теоретического материала, систематизация изученного материала. Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой.
Тема 3. Переходный процесс при КЗ при питании от источника ограниченной мощности.	1. Отличие переходных процессов в цепях с ограниченной мощностью источником от цепей с источником неограниченной мощности. 2. Методы анализа и расчёта переходных токов при КЗ при питании от источника ограниченной мощности. 3. Воздействие источника ограниченной мощности на длительность и характер прохождения переходного процесса при КЗ.	Анализ теоретического материала, систематизация изученного материала. Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой.
Тема 4. Переходный процесс при трехфазном КЗ на зажимах генератора.	1. Методы и уравнения для анализа переходных процессов в генераторе при трехфазном КЗ. 2. Меры защиты для снижения вредных последствий переходного процесса при КЗ на зажимах генератора.	Анализ теоретического материала, систематизация изученного материала. Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой.
Тема 5. Основные соотношения между токами при	1. Соотношение между токами при симметричном и асимметричном трехфазном КЗ.	Анализ теоретического материала,

трехфазном КЗ. Система относительных единиц.	2. Влияние нулевой последовательной компоненты на соотношения между токами в системе при КЗ. 3. Параметры и характер повреждений в системе при трехфазном коротком замыкании.	систематизация изученного материала. Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой.
Тема 6. Система относительных единиц. Расчетные схемы, схемы замещения и определение результирующих сопротивлений цепи КЗ.	1. Расчет результирующего сопротивления цепи короткого замыкания на основе схемы замещения. 2. Упрощения и допущения при составлении расчетных схем КЗ. 3. Различие схем замещения и результирующих сопротивлений для различных видов коротких замыканий (однофазного, двухфазного, трехфазного).	Анализ теоретического материала, систематизация изученного материала. Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой.
Тема 7. Расчет токов КЗ от системы неограниченной мощности. Расчет токов КЗ в произвольный момент времени	1. Сопротивление цепи в расчетах токов КЗ при системе неограниченной мощности. 2. Отличие расчета токов короткого замыкания для системы неограниченной мощности от системы ограниченной мощности. 3. Практические допущения при использовании модели неограниченной мощности в расчетах токов КЗ.	Анализ теоретического материала, систематизация изученного материала. Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой.
Тема 8. Расчет токов КЗ на понижающих подстанциях с вторичным напряжением 6-10 кВ.	1. Основные методы и формулы для определения кратковременных и постоянных токов КЗ на уровнях 6-10 кВ. 2. Учета сопротивления трансформаторов и линий при моделировании и расчетах токов КЗ на понижающих подстанциях.	Анализ теоретического материала, систематизация изученного материала. Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой.
Тема 9. Расчет токов КЗ в сетях и установках напряжением 6-10 кВ с учетом электродвигателей.	1. Методы и формулы для учета электродвигателей при определении результирующих токов КЗ в сетях 6-10 кВ. 2. Влияние электродвигателей на изменение характеристик тока КЗ по сравнению с сетью без нагрузки двигателей. 3. Рекомендации по учету электродвигателей при проектировании и защите сетей и установок напряжением 6-10 кВ.	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. 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.	Общие сведения. Причины возникновения и последствия коротких замыканий (КЗ). Назначение расчетов токов КЗ.	ОПК-6. Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности	ОПК-6.1. Использует методы измерения электрических и неэлектрических величин; основы теоретической, прикладной и законодательной метрологии. ОПК-6.2. Выполняет измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает погрешность. ОПК-6.3. Применяет методы получения, хранения и переработки измерительной информации для достижения требуемой точности и достоверности результатов измерений	Устный опрос, тестирование, зачет
		ПК-6 Способность оценивать	ПК-6.1 Оценивает техническое	Устный опрос,

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
		техническое состояние и остаточный ресурс оборудования	состояние оборудования с использованием средствами и методами компьютерной диагностики ПК-6.2 Оценивает характеристики, принципы построения и функционирования эксплуатируемого электрооборудования	тестирование, зачет
2.	Переходный процесс при КЗ при питании от источника неограниченной мощности.	ОПК-6. Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности	ОПК-6.1. Использует методы измерения электрических и неэлектрических величин; основы теоретической, прикладной и законодательной метрологии. ОПК-6.2. Выполняет измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает погрешность. ОПК-6.3. Применяет методы получения, хранения и переработки измерительной информации для достижения требуемой точности и достоверности результатов измерений	Устный опрос, тестирование, зачет
		ПК-6 Способность оценивать техническое состояние и остаточный ресурс оборудования	ПК-6.1 Оценивает техническое состояние оборудования с использованием средствами и методами	Устный опрос, тестирование, зачет

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
			компьютерной диагностики ПК-6.2 Оценивает характеристики, принципы построения и функционирования эксплуатируемого электрооборудования	
3.	Переходный процесс при КЗ при питании от источника ограниченной мощности.	ОПК-6. Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности	ОПК-6.1. Использует методы измерения электрических и неэлектрических величин; основы теоретической, прикладной и законодательной метрологии. ОПК-6.2. Выполняет измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает погрешность. ОПК-6.3. Применяет методы получения, хранения и переработки измерительной информации для достижения требуемой точности и достоверности результатов измерений	Устный опрос, тестирование, зачет
		ПК-6 Способность оценивать техническое состояние и остаточный ресурс оборудования	ПК-6.1 Оценивает техническое состояние оборудования с использованием средствами и методами компьютерной диагностики ПК-6.2 Оценивает характеристики, принципы	Устный опрос, тестирование, зачет

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
			построения и функционирования эксплуатируемого электрооборудования	
4.	Переходный процесс при трехфазном КЗ на зажимах генератора.	ОПК-6. Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности	ОПК-6.1. Использует методы измерения электрических и неэлектрических величин; основы теоретической, прикладной и законодательной метрологии. ОПК-6.2. Выполняет измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает погрешность. ОПК-6.3. Применяет методы получения, хранения и переработки измерительной информации для достижения требуемой точности и достоверности результатов измерений	Устный опрос, тестирование, зачет
		ПК-6 Способность оценивать техническое состояние и остаточный ресурс оборудования	ПК-6.1 Оценивает техническое состояние оборудования с использованием средствами и методами компьютерной диагностики ПК-6.2 Оценивает характеристики, принципы построения и функционирования эксплуатируемого электрооборудования	Устный опрос, тестирование, зачет
5.	Основные	ОПК-6.	ОПК-6.1. Использует	Устный

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
	соотношения между токами при трехфазном КЗ. Система относительных единиц.	Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности	методы измерения электрических и неэлектрических величин; основы теоретической, прикладной и законодательной метрологии. ОПК-6.2. Выполняет измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает погрешность. ОПК-6.3. Применяет методы получения, хранения и переработки измерительной информации для достижения требуемой точности и достоверности результатов измерений	опрос, тестирование, зачет
		ПК-6 Способность оценивать техническое состояние и остаточный ресурс оборудования	ПК-6.1 Оценивает техническое состояние оборудования с использованием средствами и методами компьютерной диагностики ПК-6.2 Оценивает характеристики, принципы построения и функционирования эксплуатируемого электрооборудования	Устный опрос, тестирование, зачет
6.	Система относительных единиц. Расчетные схемы, схемы замещения и определение	ОПК-6. Способен проводить измерения электрических и неэлектрических	ОПК-6.1. Использует методы измерения электрических и неэлектрических величин; основы теоретической,	Устный опрос, тестирование, зачет

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
	результатирующих сопротивлений цепи КЗ.	величин применительно к объектам профессиональной деятельности	прикладной и законодательной метрологии. ОПК-6.2. Выполняет измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает погрешность. ОПК-6.3. Применяет методы получения, хранения и переработки измерительной информации для достижения требуемой точности и достоверности результатов измерений	
		ПК-6 Способность оценивать техническое состояние и остаточный ресурс оборудования	ПК-6.1 Оценивает техническое состояние оборудования с использованием средствами и методами компьютерной диагностики ПК-6.2 Оценивает характеристики, принципы построения и функционирования эксплуатируемого электрооборудования	Устный опрос, тестирование, зачет
7.	Расчет токов КЗ от системы неограниченной мощности. Расчет токов КЗ в произвольный момент времени	ОПК-6. Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности	ОПК-6.1. Использует методы измерения электрических и неэлектрических величин; основы теоретической, прикладной и законодательной метрологии. ОПК-6.2. Выполняет измерения	Устный опрос, тестирование, зачет

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
			электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает погрешность. ОПК-6.3. Применяет методы получения, хранения и переработки измерительной информации для достижения требуемой точности и достоверности результатов измерений	
		ПК-6 Способность оценивать техническое состояние и остаточный ресурс оборудования	ПК-6.1 Оценивает техническое состояние оборудования с использованием средствами и методами компьютерной диагностики ПК-6.2 Оценивает характеристики, принципы построения и функционирования эксплуатируемого электрооборудования	Устный опрос, тестирование, зачет
8.	Расчет токов КЗ на понижающих подстанциях с вторичным напряжением 6-10 кВ.	ОПК-6. Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности	ОПК-6.1. Использует методы измерения электрических и неэлектрических величин; основы теоретической, прикладной и законодательной метрологии. ОПК-6.2. Выполняет измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты	Устный опрос, тестирование, зачет

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
			измерений и оценивает погрешность. ОПК-6.3. Применяет методы получения, хранения и переработки измерительной информации для достижения требуемой точности и достоверности результатов измерений	
		ПК-6 Способность оценивать техническое состояние и остаточный ресурс оборудования	ПК-6.1 Оценивает техническое состояние оборудования с использованием средствами и методами компьютерной диагностики ПК-6.2 Оценивает характеристики, принципы построения и функционирования эксплуатируемого электрооборудования	Устный опрос, тестирование, зачет
9.	Расчет токов КЗ в сетях и установках напряжением 6-10 кВ с учетом электродвигателей.	ОПК-6. Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности	ОПК-6.1. Использует методы измерения электрических и неэлектрических величин; основы теоретической, прикладной и законодательной метрологии. ОПК-6.2. Выполняет измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает погрешность. ОПК-6.3. Применяет методы получения,	Устный опрос, тестирование, зачет

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
			хранения и переработки измерительной информации для достижения требуемой точности и достоверности результатов измерений	
		ПК-6 Способность оценивать техническое состояние и остаточный ресурс оборудования	ПК-6.1 Оценивает техническое состояние оборудования с использованием средствами и методами компьютерной диагностики ПК-6.2 Оценивает характеристики, принципы построения и функционирования эксплуатируемого электрооборудования	Устный опрос, тестирование, зачет

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

Дисциплина «Электронные системы электрооборудования» является промежуточным этапом комплекса дисциплин, в ходе изучения которых у студентов формируются компетенции ОПК-6, ПК-6.

Формирования компетенции ОПК-6 начинается с изучения дисциплины «Введение в энергетику», «Общая энергетика», «Проектная деятельность», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Управление качеством в энергетике», «Единая система конструкторской документации», «Электронные системы электрооборудования».

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

программирования микроконтроллеров», «Микропроцессорные системы в энергетике», «Эксплуатация электрооборудования систем электроснабжения».

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

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

В процессе изучения дисциплины, компетенции также формируются поэтапно.

Основными этапами формирования ОПК-6 и ПК-6 при изучении дисциплины «Электронные системы электрооборудования» является последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение студентами необходимыми дескрипторами (составляющими) компетенций. Для оценки уровня сформированности компетенций в процессе изучения дисциплины предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости по темам (разделам) дисциплины и промежуточной аттестации по дисциплине – зачет.

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

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

Тема (раздел)	Вопросы
Тема 1. Общие сведения. Причины возникновения и последствия коротких замыканий (КЗ). Назначение расчетов токов КЗ.	<p>ОПК-6</p> <ol style="list-style-type: none">1. Основные причины возникновения коротких замыканий в электрических сетях и устройствах.2. Возникновение короткого замыкания при нарушении изоляции и повреждение кабелей.3. Последствия возникающие в электрической системе в следствии короткого замыкания. <p>ПК-6</p> <ol style="list-style-type: none">4. Влияние короткого замыкания на работу электрооборудования и электросетей.5. Меры предосторожности и защитные устройства, используемые для предотвращения и устранения коротких замыканий.

Тема (раздел)	Вопросы
Тема 2. Переходный процесс при КЗ при питании от источника неограниченной мощности.	<p>ОПК-6</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Переходный процесс при коротком замыкании в электрической цепи с источником неограниченной мощности. 2. Изменение тока и напряжения в цепи в момент возникновения короткого замыкания при питании от источника с низким внутренним сопротивлением. 3. Основные составляющие тока короткого замыкания в переходном процессе при неограниченном источнике питания. <p>ПК-6</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Влияние индуктивности и сопротивления нагрузки на форму переходного тока КЗ при питании от идеального источника. 5. Переходные характеристики короткого замыкания при питании от источника неограниченной мощности. 6. Методы и уравнения для расчёта переходного процесса тока короткого замыкания при питании от источника неограниченной мощности.
Тема 3. Переходный процесс при КЗ при питании от источника ограниченной мощности.	<p>ОПК-6</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Переходный процесс при коротком замыкании в цепи с источником ограниченной мощности. 2. Влияние ограниченной мощности источника на динамику и формы переходных токов при возникновении КЗ. 3. Влияние основных параметров цепи (сопротивление, индуктивность, ёмкость) на развитие переходного процесса при КЗ от ограниченного источника. <p>ПК-6</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Отличие переходных процессов в цепях с ограниченной мощности источником от цепей с источником неограниченной мощности. 5. Методы анализа и расчёта переходных токов при КЗ при питании от источника ограниченной мощности. 6. Воздействие источника ограниченной мощности на длительность и характер прохождения переходного процесса при КЗ.
Тема 4. Переходный процесс при трехфазном КЗ на зажимах генератора.	<p>ОПК-6</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Трёхфазное короткое замыкание на зажимах генератора. 2. Особенности переходного процесса в этом случае. 3. Основные характеристики переходного тока при трехфазном КЗ на зажимах генератора. 4. Влияние параметров генератора (сопротивление, индуктивность) на развитие переходного процесса при КЗ. <p>ПК-6</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Отличие переходного процесса при трехфазном КЗ на зажимах генератора от аналогичного процесса при КЗ в других точках цепи. 6. Методы и уравнения для анализа переходных процессов в генераторе при трехфазном КЗ. 7. Меры защиты для снижения вредных последствий переходного процесса при КЗ на зажимах генератора.

Тема (раздел)	Вопросы
<p>Тема 5. Основные соотношения между токами при трехфазном КЗ. Система относительных единиц.</p>	<p>ОПК-6</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные соотношения между токами в трехфазной системе при трёхфазном коротком замыкании. 2. Токи фаз и нулевой последовательности при КЗ в трёхфазной цепи. 3. Формулы определения токов в отдельных фазах и нулевом проводе при трёхфазном КЗ. <p>ПК-6</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Соотношение между токами при симметричном и асимметричном трехфазном КЗ. 5. Влияние нулевой последовательной компоненты на соотношения между токами в системе при КЗ. 6. Параметры и характер повреждений в системе при трехфазном коротком замыкании.
<p>Тема 6. Система относительных единиц. Расчетные схемы, схемы замещения и определение результирующих сопротивлений цепи КЗ.</p>	<p>ОПК-6</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Расчетная схема электрической цепи при анализе короткого замыкания. 2. Суть построения схемы замещения для анализа переходных процессов при коротком замыкании. 3. Типы сопротивлений (активные, индуктивные, емкостные) учитываемые при определении результирующего сопротивления цепи КЗ. <p>ПК-6</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Расчет результирующего сопротивления цепи короткого замыкания на основе схемы замещения. 5. Упрощения и допущения при составлении расчетных схем КЗ. 6. Различия схем замещения и результирующих сопротивлений для различных видов коротких замыканий (однофазного, двухфазного, трехфазного).
<p>Тема 7. Расчет токов КЗ от системы неограниченной мощности. Расчет токов КЗ в произвольный момент времени</p>	<p>ОПК-6</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Система неограниченной мощности при расчетах токов короткого замыкания. 2. Модель генератора или источника питания при рассмотрении системы неограниченной мощности. 3. Основные формулы для определения токов короткого замыкания в системе неограниченной мощности. <p>ПК-6</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Сопротивление цепи в расчетах токов КЗ при системе неограниченной мощности. 5. Отличие расчета токов короткого замыкания для системы неограниченной мощности от системы ограниченной мощности. 6. Практические допущения при использовании модели неограниченной мощности в расчетах токов КЗ.

Тема (раздел)	Вопросы
Тема 8. Расчет токов КЗ на понижающих подстанциях с вторичным напряжением 6-10 кВ.	<p>ОПК-6</p> <ol style="list-style-type: none"> Особенности расчетов токов короткого замыкания на понижающих подстанциях с вторичным напряжением 6-10 кВ. Схемы замещения при расчете токов КЗ в цепи пониженного напряжения подстанции. Параметры трансформатора при определении результирующего сопротивления цепи при КЗ на понижающей подстанции. <p>ПК-6</p> <ol style="list-style-type: none"> Расчет тока короткого замыкания на вторичной стороне подстанций с учетом сопротивлений трансформатора и сети. Основные методы и формулы для определения кратковременных и постоянных токов КЗ на уровнях 6-10 кВ. Учета сопротивления трансформаторов и линий при моделировании и расчетах токов КЗ на понижающих подстанциях.
Тема 9. Расчет токов КЗ в сетях и установках напряжением 6-10 кВ с учетом электродвигателей.	<p>ОПК-6</p> <ol style="list-style-type: none"> Расчет токов КЗ в сетях 6-10 кВ с электродвигателями и их особенности. Особенности характеристик электродвигателей, влияющих на величину тока короткого замыкания в сети. Моделирование электродвигателей при расчетах токов КЗ в схемах замещения. <p>ПК-6</p> <ol style="list-style-type: none"> Методы и формулы для учета электродвигателей при определении результирующих токов КЗ в сетях 6-10 кВ. Влияние электродвигателей на изменение характеристик тока КЗ по сравнению с сетью без нагрузки двигателей. Рекомендации по учету электродвигателей при проектировании и защите сетей и установок напряжением 6-10 кВ.

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-6

1. Чем определяется разрядность микропроцессора (МП) ?

- а) числом проводников его внешней шины данных;
- б) числом проводников его внешней шины адреса;
- в) числом проводников его внешней шины управления;
- г) числом ячеек памяти ЗУ.

2. Какой из аналого-цифровых преобразователей последовательного действия (развертывающего типа) обладает наибольшим быстродействием?

- а) с поразрядным уравниванием;
- б) с последовательным счетом;
- в) интегрирующий;
- г) частотный.

3. В цифровой технике используются следующие запоминающие устройства (ЗУ): сверхоперативное (СОЗУ), оперативное (ОЗУ), внешнее (ВЗУ). Определите, какое из высказываний о свойствах ЗУ является ошибочным.

- а) информационная емкость и быстродействие ЗУ не связаны друг с другом;
- б) СОЗУ имеет малую емкость (несколько слов), а быстродействие сравнимо с быстродействием логических элементов (десятки наносекунд);
- в) ОЗУ имеет емкость в тысячи слов и быстродействие в сотни наносекунд, сравнимое с быстродействием основных узлов (сумматоры, преобразователи кодов);
- г) ВЗУ имеет емкость в миллионы слов, время выборки данных составляет 0,2 ... 2,0 с.

4. Селективность РЗА СЭС:

- а) высшее свойство релейной защиты, действующей на отключение, определять поврежденный элемент и отключать только его;
- б) способность защиты действовать в пределах защищаемого участка;
- в) способность защиты быстро срабатывать при авариях в пределах защищаемого участка;
- г) свойство защиты селективно отключить поврежденный участок.

5. Микросхемы ОЗУ выполняются на биполярных и МОП-транзисторах. Какое из приведенных высказываний не соответствует действительности?

- а) МОП-микросхемы потребляют значительно меньше энергии, чем биполярные микросхемы;
- б) МОП-микросхемы менее технологичны в изготовлении, чем биполярные микросхемы;
- в) биполярные микросхемы обладают значительным быстродействием, а МОП-микросхемы – большой емкостью ЗУ;
- г) в биполярных микросхемах элементом памяти служит простейший триггер, а в МОП-микросхемах – триггер или конденсатор

6. Надежность РЗА СЭС это:

- а) надежность в эксплуатации;
- б) свойство защиты выполнять заданные функции в заданном объеме при определенных условиях эксплуатации;

- в) заданная надежность всех устройств, входящих в комплект защиты;
- г) гарантированный срок эксплуатации.

7. Защиты с относительной селективностью это:

- а) токовые отсечки и дистанционные защиты;
- б) токовые, токовые направленные и дистанционные защиты;
- в) максимальные токовые защиты, дифференциальные токовые защиты
- г) дифференциальные токовые защиты и дистанционные защиты.

8. Защиты с абсолютной селективностью это:

- а) токовые направленные защиты;
- б) дистанционные защиты;
- в) дифференциальные токовые защиты;
- г) балансные защиты.

9. Токовые защиты это:

а) защиты, для которых воздействующей величиной является ток, проходящий в месте их включения;

- б) защиты, которые реагируют на ток, проходящий в линии;
- в) защиты, реагирующие на разность токов от обоих концов линии;
- г) защиты, срабатывающие на заданную величину тока.

10. Недостатками токовой отсечки являются:

- а) малая чувствительность;
- б) неселективность действий в пределах защищаемого участка;
- в) большая выдержка времени при срабатывании;
- г) защита только части длины линии; зависимость защищаемой зоны от режима работы системы и переходного сопротивления в месте КЗ.

11. В токовой направленной защите

- а) селективность обеспечивается реле направления мощности;
- б) сравнивается ток до аварии и в момент аварии;
- в) сравнивается ток в защищаемом участке и смежном участке;
- г) срабатывание происходит при аварии вначале защищаемого участка.

12. Основным недостатком токовой направленной защиты является

- а) недостаточная селективность;
- б) недостаточная быстрота срабатывания;
- в) наличие «мертвой зоны»;
- г) невозможность применения защиты в линии с двухсторонним питанием.

13. Дистанционная защита это:

- а) защита, сравнивающая фазы напряжения и тока в линии;
- б) защита, время действия которой определяется расстоянием от места ее установки до места КЗ;
- в) защита, срабатывающая на ток КЗ в зависимости от длины защищаемой линии;
- г) защита, время действия которой определяется отношением комплексных величин напряжения и тока.

14. Продольная дифференциальная токовая защита это:

- а) защита, действие которой основано на сравнении токов в начале и конце защищаемого элемента;

- б) защита, действие которой основано на разнице токов в линии электропередачи;
- в) защита, действие которой основано на сравнении фазных токов;
- г) защита, действие которой основано на разнице токов в параллельных линиях.

15. Поперечная дифференциальная токовая защита это:

- а) защита, два комплекта которой установлены поперечно друг другу;
- б) защита, два комплекта которой установлены встречно друг другу
- в) защита, действие которой основано на сравнении токов одноименных фаз по обоим концам линии;
- г) защита, действие которой основано на сравнении токов одноименных фаз параллельных линий, с мало отличающимися параметрами.

ПК-6

16. Чем определяется предельно возможный объем памяти, к которой может обращаться микропроцессор (МП)?

- а) числом ячеек памяти ЗУ;
- б) сложностью программ, которые МП должен выполнить;
- в) разрядностью шин данных МП;
- г) разрядностью шины адреса.

17. Устройство АПВ это:

- а) устройство аварийного прерывания воздушной линии;
- б) устройство автоматического повторного включения;
- в) устройство аварийного повторного выключения;
- г) устройство автоматической предварительной выдержки времени.

18. ОЗУ выполняются статическими и динамическими. Определите, какое из высказываний об этих устройствах является ошибочным?

- а) статические устройства выполняют на RS – триггерах, состоящих из нескольких транзисторов;
- б) статические устройства дорогостоящие, но имеют высокое быстродействие;
- в) для увеличения числа запоминающих ячеек триггер заменяют динамической ячейкой;
- г) статические и динамические ОЗУ нуждаются в обновлении (регенерации) информации.

19. Устройство АВР это:

- а) устройство аварийного включения резерва;
- б) устройство аварийного включения размыкателя;
- в) устройство автоматического включения резерва;
- г) устройство автоматического выключения размыкателя.

20. Что выполняется при преобразовании аналоговых величин в цифровые и наоборот?

- а) квантование по уровню;
- б) квантование по времени;
- в) квантование и по уровню и по времени;
- г) квантование по сигналу.

21. Какие решающие элементы используются в аналоговых ЭВМ?

- а) сумматор;
- б) интегратор; в) инвертор;
- г) арифметико-логическое устройство.

22. Каков класс решаемых задач на аналоговых ЭВМ?

- а) дифференциальные уравнения;
- б) матричные уравнения;
- в) навигационные задачи;
- г) любые задачи.

23. Определите, какая логика из перечисленных имеет преимущественное применение в современной цифровой микросхемотехнике?

- а) резисторно-транзисторная логика (РТЛ);
- б) диодно-транзисторная логика (ДТЛ);
- в) транзисторно- транзисторная логика ТТЛ (ТТЛШ) и логика на комплементарной структуре металл-окисел-полупроводник (КМОП).

24. Устройства оперативной памяти это...?

- а) ферритовая память;
- б) память на электронных лампах;
- в) полупроводниковая память.

25. Устройства внешней памяти это...?

- а) электронно-лучевые трубки;
- б) магнитная лента;
- в) магнитный барабан;
- г) жесткий магнитный диск.

26. Устройства ввода это...?

- а) клавиатура;
- б) перфолента; в) перфокарта;
- г) коммутационное поле; д) сканер.

27. Определите, какое из высказываний о цифровом счетчике является ошибочным ?

- а) счетчик преобразует натуральный двоичный код в унитарный;
- б) счетчик преобразует унитарный двоичный код в натуральный двоичный;
- в) результат счета счетчик хранит до прихода следующего импульса.

28. Какое из приведенных целых двоичных чисел является эквивалентом целого десятичного числа 147?

- а) 10110101; б) 10010011; в) 10010111.

29. Какие функции выполняет счетчик:

- а) логический сдвиг содержимого;
- б) подсчет поступающих на его вход импульсов;

- в) преобразование последовательности импульсов в эквивалентный двоичный код;
 г) логического сложения.

30. В каком типе адресных ЗУ время обращения к ячейке не зависит от расположения ячейки в памяти?

- а) последовательное ЗУ; б) циклическое ЗУ.

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

16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
г	а	г	б	в	в	б	в	а	в	б	а	б	в	а

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 «Электронные системы электрооборудования»:

ОПК-6

1. Назначение функции и свойства РЗА
2. Измерительные органы устройств РЗА
3. Измерительные органы с двумя входными воздействующими величинами
4. Назначение выпрямительных устройств
5. Что называется коэффициентом пульсации выпрямленного напряжения?
6. Как изменится обратное напряжение $U_{обрmax}$ диода в схеме однополупериодного выпрямителя при подключении емкостного фильтра?
7. Как изменится обратное напряжение $U_{обрmax}$ диода в мостовой однофазной выпрямительной схеме при подключении емкостного фильтра?
8. Какой параметр полезного сигнала искажается за счет нелинейности усилительных элементов (электронных ламп и транзисторов)?
9. Измерительные трансформаторы тока
10. Измерительные трансформаторы напряжения
11. Ток срабатывания ТЗ. Выбор параметров срабатывания трехступенчатой ТЗ, включенной на полные токи фаз
12. ТЗ с пуском по напряжению
13. Выбор параметров срабатывания ТЗ нулевой последовательности со ступенчатыми характеристиками выдержки времени
14. Общие положения по трехступенчатой направленной ТЗ
15. Выбор параметров срабатывания трехступенчатой направленной ТЗ
16. Характеристики, параметры и схемы включения измерительного органа направления мощности

17. Оценка и область применения направленных ТЗ
18. ДЗ со ступенчатыми характеристиками выдержки времени – общие положения
19. Включение измерительных органов сопротивления
20. Виды характеристик сопротивлений в комплексной плоскости в различных режимах работы ДЗ
21. Выбор параметров срабатывания ДЗ
22. Блокировки при качаниях
23. Блокировки при неисправностях цепей напряжения

ПК-6

24. Какой из усилительных каскадов на полевом или биполярном транзисторе обладает существенно большим входным сопротивлением?
25. Как изменяются характеристики усилителя переменного тока при введении отрицательной обратной связи по напряжению?
26. Какие свойства характерны для положительной обратной связи?
27. Дифференциально-фазная ВЧ защита
28. Продольная дифференциальная ТЗ – принцип действия
29. Токи небаланса в продольной дифференциальной ТЗ с приводным каналом
30. Способы повышения чувствительности продольной дифференциальной ТЗ
31. Особенности продольной дифференциальной ТЗ трансформатора (автотрансформатора)
32. Особенности продольной дифференциальной ТЗ синхронных генераторов, компенсаторов и электрических двигателей
33. Особенности продольной дифференциальной ТЗ для шин электростанций и подстанций
34. Особенности продольной дифференциальной ТЗ линий электропередач
35. Поперечные дифференциальные ТЗ
36. Особенности поперечной дифференциальной направленной ТЗ
37. Какие межкаскадные связи используются в усилителях переменного тока?
38. Защита от замыканий на землю – ТЗ нулевой последовательности
39. Направленная ТЗ нулевой последовательности
40. ТЗ, срабатывающая от гармонических составляющих тока нулевой последовательности
41. Как включается емкостный фильтр C_{ϕ} в схеме выпрямителя?
42. Как включается индуктивный фильтр L_{ϕ} в схеме выпрямителя?
43. Что такое операционный усилитель и его применение ?
44. Интегрированная релейная защита и противоаварийная автоматика линий электропередачи
45. Особенности микропроцессорной защиты силовых трансформаторов.
46. Интегрированная защита и автоматика собственных нужд электрических станций и распределительных сетей

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 теоретических знаний, полученных обучающимися, умения применять их в решении практических задач, степени овладения обучающимися практическими навыками и умениями в объеме требований рабочей программы по дисциплине, а также их умение самостоятельно работать с учебной литературой.

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

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

Код и наименование компетенции ОПК-6 Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности				
Этап (уровень)	Критерии оценивания			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
Знать	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: - методы измерения электрических и неэлектрических величин и основные характеристики электрических станций, циклы выработки электрической энергии, основы технических расчетов. - статистические методы обработки результатов измерений. - методы получения, хранения и переработки измерительной информации - техническое состояние оборудования с использованием средствами и методами компьютерной диагностики - характеристики,	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: - методы измерения электрических и неэлектрических величин и основные характеристики электрических станций, циклы выработки электрической энергии, основы технических расчетов. - статистические методы обработки результатов измерений. - методы получения, хранения и переработки измерительной информации - техническое состояние оборудования с использованием средствами и методами компьютерной	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: - методы измерения электрических и неэлектрических величин и основные характеристики электрических станций, циклы выработки электрической энергии, основы технических расчетов. - статистические методы обработки результатов измерений. - методы получения, хранения и переработки измерительной информации - техническое состояние оборудования с	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: - методы измерения электрических и неэлектрических величин и основные характеристики электрических станций, циклы выработки электрической энергии, основы технических расчетов. - статистические методы обработки результатов измерений. - методы получения, хранения и переработки измерительной информации - техническое состояние оборудования с использованием средствами и

Код и наименование компетенции ОПК-6 Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности				
Этап (уровень)	Критерии оценивания			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	принципы построения и функционирования эксплуатируемого электрооборудования	диагностики - характеристики, принципы построения и функционирования эксплуатируемого электрооборудования	использованием средствами и методами компьютерной диагностики - характеристики, принципы построения и функционирования эксплуатируемого электрооборудования	методами компьютерной диагностики - характеристики, принципы построения и функционирования эксплуатируемого электрооборудования
Уметь	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет выполнять: - оценивать техническое состояние и остаточный ресурс оборудования - составлять заявки на оборудование и запасные части и правила подготовки технической документации - пользоваться персональным компьютером и прикладными программами - систематизировать результаты измерений, экспериментов и испытаний. - грамотно определять параметры выбираемого энергетического оборудования	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: - оценивать техническое состояние и остаточный ресурс оборудования - составлять заявки на оборудование и запасные части и правила подготовки технической документации - пользоваться персональным компьютером и прикладными программами - систематизировать результаты измерений, экспериментов и испытаний. - грамотно определять параметры выбираемого энергетического оборудования	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: - оценивать техническое состояние и остаточный ресурс оборудования - составлять заявки на оборудование и запасные части и правила подготовки технической документации - пользоваться персональным компьютером и прикладными программами - систематизировать результаты измерений, экспериментов и испытаний. - грамотно определять параметры выбираемого энергетического оборудования	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: - оценивать техническое состояние и остаточный ресурс оборудования - составлять заявки на оборудование и запасные части и правила подготовки технической документации - пользоваться персональным компьютером и прикладными программами - систематизировать результаты измерений, экспериментов и испытаний. - грамотно определять параметры выбираемого энергетического оборудования
Владеть	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет: - основами теоретической, прикладной и законодательной метрологии. - практическими	Обучающийся владеет в неполном объеме и проявляет недостаточность владения навыками работы: - основами теоретической, прикладной и законодательной	Обучающимся допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения, частично владеет навыками работы: - основами теоретической,	Обучающийся свободно применяет полученные навыки, в полном объеме владеет навыками работы: - основами теоретической, прикладной и законодательной

Код и наименование компетенции ОПК-6 Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности				
Этап (уровень)	Критерии оценивания			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	методами обработки данных экспериментов, измерений и испытаний, основами планирования экспериментов. - навыками по обработке измерительной информации для достижения требуемой точности и достоверности результатов измерений - способами оценки технического состояния и остаточного ресурса оборудования. - навыками составления заявки на оборудование и запасные части и правилами подготовки технической документации на ремонт.	метрологии. - практическими методами обработки данных экспериментов, измерений и испытаний, основами планирования экспериментов. - навыками по обработке измерительной информации для достижения требуемой точности и достоверности результатов измерений - способами оценки технического состояния и остаточного ресурса оборудования. - навыками составления заявки на оборудование и запасные части и правилами подготовки технической документации на ремонт.	прикладной и законодательной метрологии. - практическими методами обработки данных экспериментов, измерений и испытаний, основами планирования экспериментов. - навыками по обработке измерительной информации для достижения требуемой точности и достоверности результатов измерений - способами оценки технического состояния и остаточного ресурса оборудования. - навыками составления заявки на оборудование и запасные части и правилами подготовки технической документации на ремонт.	метрологии. - практическими методами обработки данных экспериментов, измерений и испытаний, основами планирования экспериментов. - навыками по обработке измерительной информации для достижения требуемой точности и достоверности результатов измерений - способами оценки технического состояния и остаточного ресурса оборудования. - навыками составления заявки на оборудование и запасные части и правилами подготовки технической документации на ремонт.

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

	функционирования эксплуатируемого электрооборудования	эксплуатируемого электрооборудования	принципы построения и функционирования эксплуатируемого электрооборудования	построения и функционирования эксплуатируемого электрооборудования
Уметь	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет выполнять: - систематизировать результаты измерений, экспериментов и испытаний. - грамотно определять параметры выбираемого энергетического оборудования	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: - систематизировать результаты измерений, экспериментов и испытаний. - грамотно определять параметры выбираемого энергетического оборудования	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: - систематизировать результаты измерений, экспериментов и испытаний. - грамотно определять параметры выбираемого энергетического оборудования	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: - систематизировать результаты измерений, экспериментов и испытаний. - грамотно определять параметры выбираемого энергетического оборудования
Владеть	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет: - способами оценки технического состояния и остаточного ресурса оборудования. - навыками составления заявки на оборудование и запасные части и правилами подготовки технической документации на ремонт.	Обучающийся владеет в неполном объеме и проявляет недостаточность владения навыками работы: - способами оценки технического состояния и остаточного ресурса оборудования. - навыками составления заявки на оборудование и запасные части и правилами подготовки технической документации на ремонт.	Обучающимся допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения, частично владеет навыками работы: - способами оценки технического состояния и остаточного ресурса оборудования. - навыками составления заявки на оборудование и запасные части и правилами подготовки технической документации на ремонт.	Обучающийся свободно применяет полученные навыки, в полном объеме владеет навыками работы: - способами оценки технического состояния и остаточного ресурса оборудования. - навыками составления заявки на оборудование и запасные части и правилами подготовки технической документации на ремонт.

8.3.2. Методика оценивания результатов промежуточной аттестации

Показателями оценивания компетенций на этапе промежуточной аттестации по дисциплине «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем» являются результаты обучения по дисциплине.

Оценочный лист результатов обучения по дисциплине

Код компетенции	Знания	Умения	Навыки	Уровень сформированности компетенции на данном этапе / оценка
-----------------	--------	--------	--------	---

<p>ОПК-6 Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности</p>	<p><i>на уровне знаний:</i> знать методы измерения электрических и неэлектрических величин и основные характеристики электрических станций, циклы выработки электрической энергии, основы технических расчетов. знать статистические методы обработки результатов измерений. знать методы получения, хранения и переработки измерительной информации</p>	<p><i>на уровне умений:</i> уметь грамотно определять параметры выбираемого энергетического оборудования уметь систематизировать результаты измерений, экспериментов и испытаний. уметь пользоваться персональным компьютером и прикладными программами</p>	<p><i>на уровне навыков:</i> владеть основами теоретической, прикладной и законодательной метрологии. владеть практическими методами обработки данных экспериментов, измерений и испытаний, основами планирования экспериментов. владеть навыками по обработке измерительной информации для достижения требуемой точности и достоверности результатов измерений</p>	
<p>ПК-6 Способность оценивать техническое состояние и остаточный ресурс оборудования</p>	<p><i>на уровне знаний:</i> знать техническое состояние оборудования с использованием средствами и методами компьютерной диагностики знать характеристики, принципы построения и функционирования эксплуатируемого электрооборудования</p>	<p><i>на уровне умений:</i> уметь составлять заявки на оборудование и запасные части и правила подготовки технической документации уметь оценивать техническое состояние и остаточный ресурс оборудования</p>	<p><i>на уровне навыков:</i> владеть способами оценки технического состояния и остаточного ресурса оборудования. владеть навыками составления заявки на оборудование и запасные части и правилами подготовки технической документации на ремонт.</p>	
<p>Оценка по дисциплине (среднее арифметическое)</p>				

7. Электронная информационно-образовательная среда

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечивается индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде Чебоксарского института (филиала) Московского политехнического университета из любой точки, в которой имеется доступ к

информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), как на территории филиала, так и вне ее.

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

Электронная информационно-образовательная среда обеспечивает:

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

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

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

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

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

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

Функционирование электронной информационно-образовательной среды соответствует законодательству Российской Федерации.

Основными составляющими ЭИОС филиала являются:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Чебоксарского института (филиала) - «ИРБИС»

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

а) основная литература

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

2. Хрущев, Ю. В. Электроэнергетические системы и сети. Электромеханические переходные процессы: учебник для вузов / Ю. В. Хрущев, К. И. Заповодников, А. Ю. Юшков. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 153 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02713-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/561292>

б) дополнительная литература

1. Папков, Б. В. Электроэнергетические системы и сети. Токи короткого замыкания: учебник и практикум для вузов / Б. В. Папков, В. Ю. Вуколов. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 353 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8148-3. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/561831>

2. Ананичева, С. С. Электроэнергетические системы и сети. Примеры и задачи: учебник для вузов / С. С. Ананичева, С. Н. Шелюг; под научной редакцией Е. Н. Котовой. — 2-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 177 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07672-1. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/564683>

Периодика

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

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

9. Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

Профессиональная база данных и информационно-справочные системы	Информация о праве собственности (реквизиты договора)
Ассоциация инженерного образования России https://aeer.ru/	Совершенствование образования и инженерной деятельности во всех их проявлениях, относящихся к учебному, научному и технологическому направлениям, включая процессы преподавания, консультирования, исследования, разработки инженерных решений, включая нефтегазовую отрасль, трансфера технологий, оказания широкого спектра образовательных услуг, обеспечения связей с общественностью, производством, наукой и интеграции в международное научно-образовательное пространство. свободный доступ
«Союз энергетиков» и инновации в энергетике http://i-r.ru/about/	Профессиональный портал, разработанный совместно с Санкт-Петербургским институтом информатики и автоматизации РАН, представляющий собой гибридную социальную сеть и информационную систему с сервисами видеоконференций и подробных интерактивных карт энергосистемы страны
научная электронная библиотека Elibrary http://elibrary.ru/	Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU - это крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 26 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов, из которых более 4800 журналов в открытом доступе свободный доступ
Федеральный портал «Российское образование» [Электронный ресурс] – http://www.edu.ru	Федеральный портал «Российское образование» – уникальный интернет-ресурс в сфере образования и науки. Ежедневно публикует самые актуальные новости, анонсы событий, информационные материалы для широкого круга читателей. Еженедельно на портале

Профессиональная база данных и информационно-справочные системы	Информация о праве собственности (реквизиты договора)
	размещаются эксклюзивные материалы, интервью с ведущими специалистами – педагогами, психологами, учеными, репортажи и аналитические статьи. Читатели получают доступ к нормативно-правовой базе сферы образования, они могут пользоваться самыми различными полезными сервисами – такими, как онлайн-тестирование, опросы по актуальным темам и т.д.
Гарант (справочно-правовая система) https://www.garant.ru/	Универсальная справочная правовая система, предлагающая исчерпывающую базу нормативных актов, кодексов, законов и тд.
Федеральная служба интеллектуальной собственности (Роспатент) rospatent.gov.ru	Осуществляет контроль и надзор в сфере правовой охраны и использования результатов интеллектуальной деятельности гражданского, военного, специального и двойного назначения, созданных за счет бюджетных ассигнований федерального бюджета

Название организации	Сокращённое название	Организационно-правовая форма	Отрасль (область деятельности)	Официальный сайт
Российский союз инженеров	РСИ	Общероссийская общественная организация «Российский союз инженеров» (далее именуемая «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	https://www.российскийсоюзинженеров.рф/
Российский союз научных и инженерных общественных объединений	РосСНИО	неправительственное, независимое общественное объединение	творческий Союз общественных научных, научно-технических, инженерных, экономических объединений, являющихся юридическими лицами,	http://rusea.info

Название организации	Сокращённое название	Организационно-правовая форма	Отрасль (область деятельности)	Официальный сайт
			созданный на основе общности творческих профессиональных интересов ученых, инженеров и специалистов для реализации общих целей и задач.	

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

Аудитория	Программное обеспечение	Информация о праве собственности (реквизиты договора, номер лицензии и т.д.)
	Windows 7 OLPNLAcdmc	договор №Д03 от 30.05.2012) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	AdobeReader	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Гарант- справочно- правовая система	Договор №С-002-2025 от 09.01.2025
	Yandex браузер	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Microsoft Office Standard 2007(Microsoft DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Academic (Microsoft Open License	номер лицензии-42661846 от 30.08.2007) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	Zoom	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	AIMP	отечественное свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип и номер помещения	Перечень основного оборудования и технических средств обучения
<p>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)</p> <p>Лаборатория электроэнергетики и электротехники ООО «Чебоксарского электромеханического завода» № 220б (г. Чебоксары, ул. К.Маркса. 60)</p>	<p><u>Оборудование:</u> комплект мебели для учебного процесса; доска учебная; стенды</p> <p><u>Технические средства обучения:</u> компьютерная техника, мультимедийное оборудование (проектор, экран)</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p>№ 112б (г. Чебоксары, ул. К.Маркса. 60)</p>	<p><u>Оборудование:</u> Комплект мебели для учебного процесса;</p> <p><u>Технические средства обучения:</u> компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Филиала</p>

12. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины

Методические указания для занятий лекционного типа

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

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

Методические указания для занятий семинарского (практического) типа.

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

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

предстоящей подготовки. Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе.

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

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

Методические указания к самостоятельной работе.

Самостоятельная работа обучающегося является основным средством овладения учебным материалом 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 «Электронные системы электрооборудования» 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 «Электронные системы электрооборудования» 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 _____

