

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:

2579477a8c77150c976154104117e60d3741006

**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

«Электромеханические 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 «Электромеханические системы электрооборудования».

Содержание дисциплины предусматривает изучение физических процессов, которые происходят в электроэнергетических системах при характерных возмущениях режима. В процессе изучения дисциплины студенты получают знания о работе электрических машин при нарушениях нормального режима работы

Содержание дисциплины предусматривает изучение причин возникновения и последствия коротких замыканий (КЗ), методы расчетов токов КЗ в электроустановках.

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
16.019 «Техническое обслуживание и ремонт электротехнических	С Руководство структурным подразделением по	С/01.6 Организационно-техническое, технологическое и ресурсное

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

1.4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения
Теоретическая и практическая подготовка	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.10.2 «Электромеханические системы электрооборудования» реализуется в рамках Блока 1 Элективные дисциплины (модули) по выбору.

Дисциплина преподается обучающимся по очной и заочной формам обучения в 7-м семестре.

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», «Электронные 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 и заочной формам обучения является зачет в 7-м 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		семинары и практические занятия	самостоятельная работа	
	лекции	лабораторные 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 установках напряжением 6-10 кВ с учетом электродвигателей.	1	1	1	6	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)		-	-	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 ремонтов; углубления и расширения теоретических знаний студентов; формирования умений использовать нормативную, справочную документацию, учебную и специальную литературу; развития познавательных способностей и

активности обучающихся: самостоятельности, ответственности, организованности; формирования профессиональных компетенций; развитию исследовательских умений студентов.

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

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

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

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

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

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

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

Наименование тем (разделов)	Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение	Формы внеаудиторной
------------------------------------	---	----------------------------

дисциплины		самостоятельной работы
<p>Тема 1. Общие сведения. Причины возникновения и последствия коротких замыканий (КЗ). Назначение расчетов токов КЗ.</p>	<p>1. Влияние короткого замыкания на работу электрооборудования и электросетей. 2. Меры предосторожности и защитные устройства, используемые для предотвращения и устранения коротких замыканий.</p>	<p>Анализ теоретического материала, систематизация изученного материала. Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой.</p>
<p>Тема 2. Переходный процесс при КЗ при питании от источника неограниченной мощности.</p>	<p>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.</p>	<p>Анализ теоретического материала, систематизация изученного материала. Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой.</p>
<p>Тема 3. Переходный процесс при КЗ при питании от источника ограниченной мощности.</p>	<p>1. Отличие переходных процессов в цепях с ограниченной мощностью источника 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.</p>	<p>Анализ теоретического материала, систематизация изученного материала. Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой.</p>
<p>Тема 4. Переходный процесс при трехфазном КЗ на зажимах генератора.</p>	<p>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.</p>	<p>Анализ теоретического материала, систематизация изученного материала. Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой.</p>
<p>Тема 5. Основные соотношения между токами при трехфазном КЗ. Система относительных единиц.</p>	<p>1. Соотношение между токами при симметричном и асимметричным трехфазным КЗ. 2. Влияние нулевой последовательной компоненты на соотношения между токами в системе при КЗ. 3. Параметры и характер повреждений в системе</p>	<p>Анализ теоретического материала, систематизация изученного материала. Работа с конспектом лекций,</p>

	при трехфазном коротком замыкании.	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 техническое состояние и остаточный ресурс	ПК-6.1 Оценивает техническое состояние оборудования с использованием	Устный опрос, тестирование, зачет

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
		оборудования	средствами и методами компьютерной диагностики ПК-6.2 Оценивает характеристики, принципы построения и функционирования эксплуатируемого электрооборудования	
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 компьютерной диагностики ПК-6.2 Оценивает	Устный опрос, тестирование, зачет

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

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
			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 соотношения между токами при трехфазном КЗ.	ОПК-6. Способен проводить измерения	ОПК-6.1. Использует методы измерения электрических и неэлектрических	Устный опрос, тестирование, зачет

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
	Система относительных единиц.	электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности	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	
		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 результирующих сопротивлений цепи КЗ.	ОПК-6. Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам	ОПК-6.1. Использует методы измерения электрических и неэлектрических величин; основы теоретической, прикладной и законодательной метрологии.	Устный опрос, тестирование, зачет

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
		профессиональной деятельности	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 электрических и неэлектрических величин,	Устный опрос, тестирование, зачет

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
			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 измерений и оценивает погрешность.	Устный опрос, тестирование, зачет

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
			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, хранения и переработки измерительной	Устный опрос, тестирование, зачет

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
			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 «Электромеханические 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», «Электронные 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 изучения дисциплин: «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 «Электромеханические 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
<p>Тема 1. Общие сведения. Причины возникновения и последствия коротких замыканий (КЗ). Назначение расчетов токов КЗ.</p>	<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 мощностью 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. Различие 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. Воздействующей величиной называется:

- а) *воздействующий* фактор, который приводит к срабатыванию реле;
- б) преобразованная электрическая величина, которая при воздействии на реле приводит к его срабатыванию;
- в) электрическая величина, которая одна или в сочетании с другими электрическими величинами должна быть приложена к электрическому реле в заданных условиях для достижения ожидаемого функционирования;
- г) физический параметр, вызывающий срабатывание реле.

2. В чем причина возникновения электромеханического переходного процесса?

- а) переходные процессы в электрической системе возникают всегда, когда нарушается баланс электрических и механических сил, действующих в системе;
- б) переходные процессы в электрической системе возникают, когда нарушается связь между выработкой электроэнергии и ее потреблением;
- в) когда основная защита не срабатывает, а резервная защита работает с задержкой;
- г) когда потребление мощности потребителями превышает мощность генерации .

3. От чего зависит поведение электрических машин при возникновении электромеханического переходного процесса?

- а) поведение электрических машин при возникновении электромеханического переходного процесса зависит от уровня величины КЗ, от уровня просадки напряжения, от времени перерыва питания, от момента (статического) сопротивления нагрузки;
- б) поведение при таком процессе связано с недостаточной величиной напряжения на клеммах электроприемников;
- в) поведение при таком процессе связано с низкой частотой на шинах электроприемников;
- г) поведение при таком процессе связано с ошибочными уставками релейной защиты.

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. Какими способами АРВ синхронного двигателя имеет возможность регулировать возбуждение?

- а) поддерживать заданный уровень напряжения на выводах двигателя; поддерживать заданную реактивную мощность, поддерживать заданный коэффициент мощности;
- б) поддерживать заданный уровень тока потребляемый двигателем;
- в) поддерживать заданный уровень потребляемой реактивной мощности двигателем;

г) поддерживать высокий КПД двигателя.

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. При торможении двигателей увеличивается потребление ими реактивной мощности и напряжение на выводах двигателей не начинает резко падать, т.к. увеличивается падение напряжения на внешнем сопротивлении. При каком снижении напряжения возможна «лавина напряжения» ?

а) при снижении напряжения менее 20% номинального;

б) при снижении напряжения менее 50% номинального ;

в) при снижении напряжения менее 40% номинального

г) при снижении напряжения менее 30% номинального.

8. Что называют статической устойчивостью системы ?

а) статической устойчивостью системы называют ее способность самостоятельно восстанавливать исходный режим работы после «малого» возмущения;

б) статической устойчивостью системы называют режим стабильного баланса между генерацией мощности источниками электроэнергии и ее потреблением электроприемниками;

в) статической устойчивостью системы называют режим, когда все основные показатели : напряжение, частота , активная , реактивная и полная мощности на шинах энергосистемы соответствуют показателям по ГОСТ;

г) статической устойчивостью системы называют ее способность самостоятельно восстанавливать исходный режим работы после «сильного» возмущения;

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. Что называют динамической устойчивостью системы ?

- а) динамической устойчивостью называют способность системы восстанавливать исходный режим работы после больших возмущений;
- б) динамической устойчивостью называют способность системы восстанавливаться после больших колебаний значений токов и напряжений;
- в) динамической устойчивостью называют способность системы восстанавливаться после значительных колебаний значений частоты;
- г) динамической устойчивостью называют способность системы восстанавливаться после значительных колебаний значений небаланса активной и реактивной мощности.

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. Устройство АРВ это:

- а) устройство аварийной разгрузки выключателя;

- б) устройство аварийного размыкания воздушной линии;
- в) устройство автоматического регулирования возбуждения;
- г) устройство автоматического резервирования выключателя.

19. Как обеспечивают ресинхронизацию синхронного двигателя?

- а) ресинхронизацию синхронного двигателя производят без снижения нагрузки, за счет режима и параметров цепи возбуждения;
- б) ресинхронизацию синхронного двигателя производят за счет частичного снятия нагрузки;
- в) ресинхронизацию синхронного двигателя производят за счет уменьшения напряжения на выводах двигателя;
- г) ресинхронизацию синхронного двигателя производят за счет увеличения числа оборотов двигателя.

20. Устройство АЧР это:

- а) устройство аварийной частотной разгрузки;
- б) устройство автоматического частотного деления;
- в) устройство аварийного частотного резервирования;
- г) устройство автоматической частотной разгрузки.

21. Какие решающие элементы используются в аналоговых ЭВМ? а)

сумматор;

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

22. Что такое предельное время по условиям неопрокидывания асинхронных двигателей?

а) Это то время, которое пройдет, пока эквивалентный асинхронный двигатель будет тормозиться при исчезновении напряжения на питающих шинах от номинального скольжения до предельного;

б) Это то время, которое пройдет, пока эквивалентный асинхронный двигатель будет тормозиться при исчезновении напряжения на питающих шинах до восстановления питания;

в) Это то время, которое пройдет, от начала перерыва питания до восстановления напряжения на питающих шинах;

г) Это то время, которое пройдет, пока эквивалентный асинхронный двигатель будет тормозиться при исчезновении напряжения на питающих шинах от минимального скольжения до предельного;

23. Как разделяют условия пуска электродвигателей?

а) условия пуска электродвигателей разделяют на легкие, нормальные и тяжелые;

б) условия пуска электродвигателей разделяют на легкие, номинальные и сложные;

в) условия пуска электродвигателей разделяют на рабочие, нормальные и жесткие;

г) условия пуска электродвигателей разделяют на простые, нормальные и грубые;

24. Что называют пусковой мощностью электродвигателя?

- а) пусковой мощностью электродвигателя называют мощность, которую развивает стоящий двигатель в момент появления на его зажимах номинального напряжения;
- б) пусковой мощностью электродвигателя называют мощность, которую развивает двигатель в момент достижения номинальной скорости вращения;
- в) пусковой мощностью электродвигателя называют мощность, которую развивает стоящий двигатель в момент появления на его зажимах пускового напряжения;
- г) пусковой мощностью электродвигателя называют мощность, которую показывает двигатель в первый момент начала вращения.

25. Какое явление называют «опрокидыванием « двигателя»?

- а) при глубоком снижении напряжения на выводах двигателя, при котором максимальный момент, развиваемый двигателем, становится равным моменту сопротивления механизма или еще меньше;
- б) при малом снижении напряжения на выводах двигателя, при котором номинальный момент, развиваемый двигателем, становится равным моменту сопротивления механизма или еще меньше;
- в) при одновременном снижении напряжения и частоты на выводах двигателя;
- г) при малом снижении напряжения на выводах двигателя, при котором пусковой момент, развиваемый двигателем, становится равным моменту сопротивления механизма или еще меньше;

26. Какой процесс у электродвигателей называют групповым выбегом?

- а) групповой выбег происходит при отключении шин, от которых осуществлялось питание нескольких двигателей.
- б) групповой выбег происходит при кратковременном пропадании напряжения, от которых осуществлялось питание нескольких двигателей
- в) групповой выбег происходит при КЗ на шинах, от которых осуществлялось питание нескольких двигателей;
- г) групповой выбег происходит при понижении напряжения на шинах, от которых осуществлялось питание нескольких двигателей.

27. Устройства вывода это...?

- а) печатающее устройство; б) черно-белый дисплей;
- в) цветной дисплей; г) графопостроитель.

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. Какой процесс называют самозапуском электродвигателей?

- а) процесс самозапуска электродвигателей называют процесс восстановления нормальной работы после кратковременного перерыва электроснабжения или глубокого снижения напряжения;
- б) процесс самозапуска электродвигателей называют процесс подключения электродвигателей и включения их в нормальную работу после перерыва электроснабжения;
- в) процесс самозапуска электродвигателей называют процесс подключения электродвигателей и включения их в нормальную работу после отключения их аппаратурой защиты;
- г) процесс самозапуска электродвигателей называют процесс восстановления нормальной работы после перерыва электроснабжения.

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

16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
а	а	в	а	а	в	а	а	а	а	а	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 «Электромеханические системы электрооборудования»:

ОПК-6

1. Векторные диаграммы синхронной машины в установившихся и переходных режимах
2. Угловые характеристики мощности простейшей электрической системы.
3. Характеристики электрической нагрузки.
4. Уравнение относительного движения ротора электрической машины.
5. Учет автоматического регулирования возбуждения.
6. Статическая устойчивость системы
7. Влияние изменения напряжения на работу электроприемников
8. Влияние изменения частоты на работу электроприемников
9. Влияние несимметрии несинусоидальности питающего напряжения

10. Динамическая устойчивость системы
11. Практические критерии статической устойчивости простейшей энергосистемы
12. Практические критерии статической устойчивости двигательной нагрузки
13. Влияние конденсаторных батарей на устойчивость комплексной нагрузки
14. Разгон при самозапуске
15. Напряжение при самозапуске
16. Ток включения при самозапуске
17. Выбег при самозапуске
18. Самозапуск электродвигателей. Процесс самозапуска
19. Пуск и остановка электродвигателей
20. Условия и схема пуска
21. Пусковая мощность и время пуска
22. Остановка двигателей
23. Определение мощности двигателей, которые могут участвовать в самозапуске одновременно

ПК-6

24. Оценка и сравнительная характеристика ДЗ относительно селективных защит
25. Общие положения выполнения абсолютно селективных и ВЧ защит
26. Направленная ВЧ защита
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. Поперечная дифференциальная ТЗ синхронных генераторов
38. Защита от замыканий на землю – ТЗ нулевой последовательности
39. Направленная ТЗ нулевой последовательности
40. ТЗ, срабатывающая от гармонических составляющих тока нулевой последовательности
41. Защита от однофазных повреждений в обмотке статора генератора
42. Особенности микропроцессорной интегрированной релейной защиты генераторов и блоков генератор-трансформатор

43. Интегрированная релейная защита и противоаварийная автоматика линий электропередачи

44. Особенности микропроцессорной защиты силовых трансформаторов.

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

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

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

Код и наименование компетенции ОПК-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	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	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,	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, переработки

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
	- техническое состояние оборудования с использованием средствами и методами компьютерной диагностики - характеристики, принципы построения и функционирования эксплуатируемого электрооборудования	информации - техническое состояние оборудования с использованием средствами и методами компьютерной диагностики - характеристики, принципы построения и функционирования эксплуатируемого электрооборудования	хранения и переработки измерительной информации - техническое состояние оборудования с использованием средствами и методами компьютерной диагностики - характеристики, принципы построения и функционирования эксплуатируемого электрооборудования	измерительной информации - техническое состояние оборудования с использованием средствами и 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 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 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 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 оборудования
Владеть	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени	Обучающийся владеет в неполном объеме и проявляет	Обучающимся допускаются незначительные	Обучающийся свободно применяет полученные навыки,

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
	<p>владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основами теоретической, 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. 	<p>недостаточность владения навыками работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основами теоретической, 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. 	<p>ошибки, неточности, затруднения, частично владеет навыками работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основами теоретической, 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. 	<p>в полном объеме владеет навыками работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основами теоретической, 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.

Код и наименование компетенции ПК-6 Способность оценивать техническое состояние и остаточный ресурс оборудования				
Этап (уровень)	Критерии оценивания			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
Знать	<p>Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний:</p> <ul style="list-style-type: none"> - техническое состояние оборудования с 	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний:</p> <ul style="list-style-type: none"> - техническое состояние оборудования с 	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний:</p> <ul style="list-style-type: none"> - техническое состояние оборудования с 	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний:</p> <ul style="list-style-type: none"> - техническое состояние оборудования с

	оборудования с использованием средствами и методами компьютерной диагностики - характеристики, принципы построения и функционирования эксплуатируемого электрооборудования	использованием средствами и методами компьютерной диагностики - характеристики, принципы построения и функционирования эксплуатируемого электрооборудования	оборудования с использованием средствами и методами компьютерной диагностики - характеристики, принципы построения и функционирования эксплуатируемого электрооборудования	использованием средствами и методами компьютерной диагностики - характеристики, принципы построения и функционирования эксплуатируемого электрооборудования
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.

6.4.2. Методика оценивания результатов промежуточной аттестации

Показателями оценивания компетенций на этапе промежуточной аттестации по дисциплине «Электромеханические системы электрооборудования» являются результаты обучения по дисциплине.

Оценочный лист результатов обучения по дисциплине

Код компетенции	Знания	Умения	Навыки	Уровень сформированности и 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>	
Оценка по дисциплине (среднее арифметическое)				

Оценка по дисциплине зависит от уровня сформированности компетенций, закрепленных за дисциплиной и представляет собой среднее арифметическое от выставленных оценок по отдельным результатам обучения (знания, умения, навыки).

Оценка «зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 2,4 до 5,0. Оценка «не зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 0 до 2,4.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачет проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по дисциплине « Электромеханические системы электрооборудования», при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине выставляется оценка «зачтено», или «не зачтено».

Шкала оценивания	Описание
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Не зачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков по этапам (уровням) сформированности компетенций, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

7. Электронная информационно-образовательная среда

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечивается индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде Чебоксарского института (филиала) Московского политехнического университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), как на территории филиала, так и вне ее.

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

Электронная информационно-образовательная среда обеспечивает:

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

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

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

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

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

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

Функционирование электронной информационно-образовательной среды соответствует законодательству Российской Федерации.

Основными составляющими ЭИОС филиала являются:

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

- доступ обучающихся к учебным планам, рабочим программам дисциплин, практик, к изданиям электронных библиотечных систем, электронным информационным и образовательным ресурсам, указанным 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

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>

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)
<p>Ассоциация инженерного образования России https://aeer.ru/</p>	<p>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</p>
<p>«Союз энергетиков» и инновации в энергетике http://i-r.ru/about/</p>	<p>Профессиональный портал, разработанный совместно с Санкт-Петербургским институтом информатики и автоматизации РАН, представляющий собой гибрид социальной сети и информационной системы с сервисами видеоконференций и подробных интерактивных карт энергосистемы страны</p>
<p>научная электронная библиотека Elibrary http://elibrary.ru/</p>	<p>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</p>
<p>Федеральный портал «Российское образование» [Электронный ресурс] – http://www.edu.ru</p>	<p>Федеральный портал «Российское образование» – уникальный интернет-ресурс в сфере образования и науки. Ежедневно публикует самые актуальные новости, анонсы событий, информационные материалы для широкого круга читателей. Ежедневно на портале размещаются эксклюзивные материалы, интервью с ведущими специалистами – педагогами, психологами, учеными, репортажи и аналитические статьи. Читатели получают доступ к нормативно-правовой базе сферы образования, они могут пользоваться самыми различными полезными сервисами – такими, как онлайн-тестирование, опросы по актуальным темам и</p>

Профессиональная база данных и информационно-справочные системы	Информация о праве собственности (реквизиты договора)
	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, созданный на основе общности творческих профессиональных	http://rusea.info

Название организации	Сокращённое название	Организационно-правовая форма	Отрасль (область деятельности)	Официальный сайт
			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
	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-	Договор №С-002-2025 от 09.01.2025

Аудитория	Программное обеспечение	Информация о праве собственности (реквизиты договора, номер лицензии и т.д.)
	правовая система	
	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
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» № 220б (г. Чебоксары, ул. К.Маркса. 60)	<u>Оборудование:</u> комплект мебели для учебного процесса; доска учебная; стенды <u>Технические средства обучения:</u> компьютерная техника, мультимедийное оборудование (проектор, экран)
Помещение для самостоятельной работы обучающихся № 112б (г. Чебоксары, ул. К.Маркса. 60)	<u>Оборудование:</u> Комплект мебели для учебного процесса; <u>Технические средства обучения:</u> компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Филиала

12. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины

Методические указания для занятий лекционного типа

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

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

Методические указания для занятий семинарского (практического) типа.

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

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

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

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

Методические указания к самостоятельной работе.

Самостоятельная работа обучающегося является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа обучающегося над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание и количество самостоятельной работы обучающегося определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, 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 «Электромеханические 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 «Электромеханические 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 _____
