



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).

- Приказом Министерства образования и науки РФ от 14 октября 2015 г. № 1147 «Об утверждении Порядка приема на обучение по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»

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

Рабочая программ дисциплины включает в себя оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (п.8 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины)

Автор: Карчин В.В., к.т.н., доцент

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

Программа одобрена на заседании кафедры ИТЭСУ (протокол № 10 от 10.04.2021).

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

1.1. Целями освоения дисциплины «Электромагнитные переходные процессы в электроэнергетических системах» являются:

— дать представление учащимся об «Электромагнитных переходных процессах в электроэнергетических системах». Содержание дисциплины предусматривает изучение причин возникновения и последствия коротких замыканий (КЗ), методы расчетов токов КЗ в электроустановках.

Задачами освоения дисциплины «Электромагнитные переходные процессы в электроэнергетических системах» являются:

1.2. Области профессиональной деятельности и(или) сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу, могут осуществлять профессиональную деятельность:

- 16.147

*Профессиональный стандарт «Специалист в области проектирования систем электроснабжения объектов капитального строительства», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04 июня 2018 г. № 352н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 29 июня 2018 г., регистрационный № 51489).*

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
16.147 Профессиональный стандарт «Специалист в области проектирования систем электроснабжения объектов капитального строительства», утвержденный приказом Министерства труда и	А Оформление технической документации на различных стадиях разработки проекта системы электроснабжения объектов капитального	А/04.5 Разработка проектной и рабочей документации простых узлов системы электроснабжения объектов капитального строительства.

Наименование профессиональных стандартов (ПС)	Код, наименование и уровень квалификации ОТФ, на которые ориентирована дисциплина	Код и наименование трудовых функций, на которые ориентирована дисциплина
социальной защиты Российской Федерации от 04 июня 2018 г. № 352н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 29 июня 2018 г., регистрационный № 51489).	строительства.	

#### 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
	ОПК-4Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	ОПК-4.1 Использует методы анализа моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока, методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока ОПК-4.2 Применяет знания основ теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами, демонстрирует понимание принципа действия электронных устройств ОПК-4.3 Анализирует установившиеся режимы работы трансформаторов и вращающихся электрических машин различных типов, использует знание их режимов работы и характеристик и применяет знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов	ЗНАТЬ: этические нормы поведения личности, особенности работы научного коллектива в области сельского хозяйства и смежных наук. УМЕТЬ: формулировать конкретные задачи и план действий по реализации поставленных целей, проводить исследования, направленные на решение поставленной задачи в рамках научного коллектива, анализировать и представлять полученные при этом результаты. ВЛАДЕТЬ: систематическими знаниями по выбранной направленности подготовки, навыками проведения исследовательских работ по предложенной теме в составе научного коллектива.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина

Б1.Д(М).В.7«Электромагнитные переходные процессы в электроэнергетических системах» реализуется в рамках части формируемой участниками образовательных отношений (вариативная часть) Блока 1 программы бакалавриата.

Дисциплина преподается обучающимся по очной форме обучения – в 6-м семестре, по заочной форме – в 7 семестре.

Дисциплина «Электромагнитные переходные процессы в электроэнергетических системах» является промежуточным этапом формирования компетенций ОПК-4 процессе освоения ОПОП.

Дисциплина «Электромагнитные переходные процессы в электроэнергетических системах» основывается на знаниях, умениях и навыках, приобретенных при изучении дисциплин: Электрические машины, Спецразделы ТОО и является предшествующей для изучения дисциплин Техника высоких напряжений учебная практика: технологическая практика, государственной итоговой аттестации.

Формой промежуточной аттестации знаний обучаемых по очной форме обучения является экзамен в 6-м семестре, по заочной форме экзамен в 7 семестре.

## 3. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы (144 академических часа), в том числе

### **очная форма обучения:**

Семестр	6
лекции	18
лабораторные занятия	18
семинары и практические занятия	18
контроль: контактная работа	0,3
контроль: самостоятельная работа	35,7
расчетно-графические работы, курсовые работы (проекты): контактная работа	-
расчетно-графические работы, курсовые работы (проекты): самостоятельная работа	-
консультации	1
<i>Контактная работа</i>	55,3
<i>Самостоятельная работа</i>	88,7

Вид промежуточной аттестации (форма контроля): экзамен

### **заочная форма обучения:**

Семестр	7
лекции	4
лабораторные занятия	6
семинары и практические занятия	4

контроль: контактная работа	0,3
контроль: самостоятельная работа	35,7
расчетно-графические работы, курсовые работы (проекты): контактная работа	-
расчетно-графические работы, курсовые работы (проекты): самостоятельная работа	-
консультации	1
Контактная работа	15,3
Самостоятельная работа	128,7

Вид промежуточной аттестации (форма контроля): экзамен

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

Тема (раздел)	Количество часов				Код индикатора достижений компетенции
	контактная работа			самостоятельная работа	
	лекции и	лабораторные занятия	семинары и практические занятия		
Общие сведения. Причины возникновения и последствия коротких замыканий (КЗ). Назначение расчетов токов КЗ.	2	2	2	5	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
Переходный процесс при КЗ при питании от источника неограниченной мощности.	2	2	2	5	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
Переходный процесс при КЗ при питании от источника ограниченной мощности.	2	2	2	5	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
Переходный процесс при трехфазном КЗ на зажимах генератора.	2	2	2	5	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
Основные соотношения между токами при трехфазном КЗ. Система относительных единиц.	2	2	2	5	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
Система относительных единиц. Расчетные схемы, схемы замещения и определение результирующих сопротивлений цепи КЗ.	2	2	2	7	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
Расчет токов КЗ от системы неограниченной мощности. Расчет токов КЗ в произвольный момент времени	2	2	2	7	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3

Расчет токов КЗ на понижающих подстанциях с вторичным напряжением 6-10 кВ.	2	2	2	7	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
Расчет токов КЗ в сетях и установках напряжением 6-10 кВ с учетом электродвигателей.	2	2	2	7	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
Консультации	1			-	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
Контроль (экзамен)	0,3			35,7	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
<b>ИТОГО</b>	<b>55,3</b>			<b>88,7</b>	

### Заочная форма обучения

Тема (раздел)	Количество часов				Код индикатора достижений компетенции
	контактная работа			самостоятельная работа	
	лекции	лабораторные занятия	семинары и практические занятия		
Общие сведения. Причины возникновения и последствия коротких замыканий (КЗ). Назначение расчетов токов КЗ.	2	-	-	10	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
Переходный процесс при КЗ при питании от источника неограниченной мощности.	-	2	-	10	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
Переходный процесс при КЗ при питании от источника ограниченной мощности.	-	-	-	11	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
Переходный процесс при трехфазном КЗ на зажимах генератора.	-	-	-	11	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
Основные соотношения между токами при трехфазном КЗ. Система относительных единиц.	2	-	-	10	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3

Система относительных единиц. Расчетные схемы, схемы замещения и определение результирующих сопротивлений цепи КЗ.	-	2	-	10	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
Расчет токов КЗ от системы неограниченной мощности. Расчет токов КЗ в произвольный момент времени	-	-	2	10	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
Расчет токов КЗ на понижающих подстанциях с вторичным напряжением 6-10 кВ.	-	-	2	10	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
Расчет токов КЗ в сетях и установках напряжением 6-10 кВ с учетом электродвигателей.	-	2	-	11	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
Консультации	1		-		
Контроль (Экзамен)	0,3			35,7	
<b>ИТОГО</b>	<b>15,3</b>			<b>128,7</b>	

## 5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины

Методика преподавания дисциплины и реализация компетентного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся: рефераты, презентации, лабораторные работы.

## 6. Практическая подготовка

Практическая подготовка реализуется путем проведения практических занятий, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью. Объем занятий в форме практической подготовки составляет 18 часов (по очной форме обучения), 4 часа (по заочной форме обучения)

### Очная форма обучения

Вид занятия	Тема занятия	Количество часов	Форма проведения	Код индикатора достижений
-------------	--------------	------------------	------------------	---------------------------



				компетенции
Практическое задание 1	Общие сведения. Причины возникновения и последствия коротких замыканий (КЗ). Назначение расчетов токов КЗ.	2	Задача, расчет, отчет	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
Практическое задание 2	Переходный процесс при КЗ при питании от источника неограниченной мощности.	2	Задача, расчет, отчет	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
Практическое задание 3	Переходный процесс при КЗ при питании от источника ограниченной мощности.	2	Задача, расчет, отчет	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
Практическое задание 4	Переходный процесс при трехфазном КЗ на зажимах генератора.	2	Задача, расчет, отчет	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
Практическое задание 5	Основные соотношения между токами при трехфазном КЗ. Система относительных единиц.	2	Задача, расчет, отчет	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
Практическое задание 6	Система относительных единиц. Расчетные схемы, схемы замещения и определение результирующих сопротивлений цепи КЗ.	2	Задача, расчет, отчет	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
Практическое задание 7	Расчет токов КЗ от системы неограниченной мощности. Расчет токов КЗ в произвольный момент времени	2	Задача, расчет, отчет	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
Практическое задание 8	Расчет токов КЗ на понижающих подстанциях с вторичным напряжением 6-10 кВ.	2	Задача, расчет, отчет	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
Практическое задание 9	Расчет токов КЗ в сетях и установках напряжением 6-10 кВ с учетом электродвигателей.	2	Задача, расчет, отчет	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3

## Заочная форма обучения

Вид занятия	Тема занятия	Количество часов	Форма проведения	Код индикатора достижений компетенции
Практическое задание 7	Расчет токов КЗ от системы неограниченной мощности. Расчет токов КЗ в произвольный момент времени	2	Задача, расчет, отчет	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
Практическое задание 8	Расчет токов КЗ на понижающих подстанциях с вторичным напряжением 6-10 кВ.	2	Задача, расчет, отчет	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3

### 7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов предусмотрена учебным планом по дисциплине в объеме 88,7 часов по очной форме обучения, 128,7 часа по заочной форме обучения. Самостоятельная работа реализуется в рамках программы освоения дисциплины в следующих формах:

- работа с конспектом занятия (обработка текста);
- работа над учебным материалом учебника;
- поиск информации в сети «Интернет» и литературе;
- выполнение индивидуальных заданий;
- подготовка к сдаче экзамена.

В рамках учебного курса предусматриваются встречи с представителями правоохранительных органов.

Самостоятельная работа проводится с целью: систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся; углубления и расширения теоретических знаний студентов; формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию, учебную и специальную литературу; развития познавательных способностей и активности обучающихся: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности, организованности; формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, совершенствованию и самоорганизации; формирования профессиональных компетенций; развитию исследовательских умений студентов.

Формы и виды самостоятельной работы студентов: чтение основной и дополнительной литературы – самостоятельное изучение материала по рекомендуемым литературным источникам; работа с библиотечным каталогом, самостоятельный подбор необходимой литературы; работа со словарем, справочником; поиск необходимой информации в сети Интернет; конспектирование источников; реферирование источников; составление аннотаций к прочитанным литературным источникам; составление рецензий и отзывов на прочитанный материал; составление обзора публикаций по теме;

составление и разработка терминологического словаря; составление хронологической таблицы; составление библиографии (библиографической картотеки); подготовка к различным формам текущей и промежуточной аттестации (к тестированию, контрольной работе, зачету); выполнение домашних контрольных работ; самостоятельное выполнение практических заданий репродуктивного типа (ответы на вопросы, задачи, тесты; выполнение творческих заданий).

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

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

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

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

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

№ п/п	Вид учебно-методического обеспечения
1.	Контрольные задания (варианты).
2.	Вопросы для самоконтроля знаний.
3.	Типовые задания для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся (Тестовые задания, практические ситуативные задачи, тематика докладов и рефератов)
4.	Задания для подготовки к промежуточной аттестации по дисциплине (Вопросы к экзамену)

## **8. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

## 8.1. Паспорт фонда оценочных средств

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
1	Общие сведения. Причины возникновения и последствия коротких замыканий (КЗ). Назначение расчетов токов КЗ.	ОПК-4 Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	ОПК-4.1 Использует методы анализа моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока, методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока	Опрос, тест реферат, решение задач, ргр, кр, экзамен
2.	Переходный процесс при КЗ при питании от источника неограниченной мощности.	ОПК-4 Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	ОПК-4.3 Анализирует установившиеся режимы работы трансформаторов и вращающихся электрических машин различных типов, использует знание их режимов работы и характеристик и применяет знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов	Опрос, тест реферат, решение задач, ргр, кр, экзамен
3	Переходный процесс при КЗ при питании от источника ограниченной мощности.	ОПК-4 Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	ОПК-4.3 Анализирует установившиеся режимы работы трансформаторов и вращающихся электрических машин различных типов, использует знание их режимов работы и характеристик и применяет знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов	Опрос, тест реферат, решение задач, ргр, кр, экзамен
4	Переходный процесс при	ОПК-4 Способен	ОПК-4.2 Применяет	Опрос, тест

	трехфазном КЗ на зажимах генератора.	использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	знания основ теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами, демонстрирует понимание принципа действия электронных устройств	реферат, решение задач, ргр, кр, экзамен
5	Основные соотношения между токами при трехфазном КЗ. Система относительных единиц.	ОПК-4 Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	ОПК-4.2 Применяет знания основ теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами, демонстрирует понимание принципа действия электронных устройств	Опрос, тест реферат, решение задач, ргр, кр, экзамен
6	Система относительных единиц. Расчетные схемы, схемы замещения и определение результирующих сопротивлений цепи КЗ.	ОПК-4 Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	ОПК-4.1 Использует методы анализа моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока, методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока	Опрос, тест реферат, решение задач, ргр, кр, экзамен
7	Расчет токов КЗ от системы неограниченной мощности. Расчет токов КЗ в произвольный момент времени	ОПК-4 Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	ОПК-4.3 Анализирует установившиеся режимы работы трансформаторов и вращающихся электрических машин различных типов, использует знание их режимов работы и характеристик и применяет знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов	Опрос, тест реферат, решение задач, ргр, кр, экзамен
8	Расчет токов КЗ на понижающих подстанциях с вторичным напряжением 6-10	ОПК-4 Способен использовать методы анализа и	ОПК-4.1 Использует методы анализа моделирования	Опрос, тест реферат, решение

	кВ.	моделирования электрических цепей и электрических машин	линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока, методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока	задач, ргр, кр, экзамен
9	Расчет токов КЗ в сетях и установках напряжением 6-10 кВ с учетом электродвигателей.	ОПК-4 Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	ОПК-4.2 Применяет знания основ теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами, демонстрирует понимание принципа действия электронных устройств	Опрос, тест реферат, решение задач, ргр, кр, экзамен

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

Дисциплина «Электромагнитные переходные процессы в электроэнергетических системах» является промежуточным этапом комплекса дисциплин, в ходе изучения которых у студентов формируются компетенции ОПК-4.

Формирования компетенции ОПК-4 начинается с изучения дисциплины «Электрические машины», «Спецразделы ТОЭ», учебная практика: технологическая практика.

Завершается работа по формированию у студентов указанных компетенций в ходе «Преддипломной практики» и подготовке и сдаче государственного экзамена.

Итоговая оценка сформированности компетенций ОПК-4 определяется в период подготовки и сдачи государственного экзамена.

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

Основными этапами формирования ОПК-4 при изучении дисциплины «Электромагнитные переходные процессы в электроэнергетических системах» является последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение студентами необходимыми дескрипторами (составляющими) компетенций. Для

оценки уровня сформированности компетенций в процессе изучения дисциплины предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости по темам (разделам) дисциплины и промежуточной аттестации по дисциплине – экзамен.

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

### **8.2.1. Контрольные вопросы по темам (разделам) для опроса на занятиях**

Тема (раздел)	Вопросы
Общие сведения. Причины возникновения и последствия коротких замыканий (КЗ). Назначение расчетов токов КЗ.	Назначение расчетов токов КЗ. Причины возникновения и последствия коротких замыканий (КЗ).
Переходный процесс при КЗ при питании от источника неограниченной мощности.	Методы борьбы с КЗ Переходный процесс при КЗ при питании от источника неограниченной мощности.
Переходный процесс при КЗ при питании от источника ограниченной мощности.	Методы борьбы с КЗ Переходный процесс при КЗ при питании от источника ограниченной мощности

Переходный процесс при трехфазном КЗ на зажимах генератора.	Зажимы генератора и их обслуживание Переходный процесс при трехфазном КЗ на зажимах генератора.
Основные соотношения между токами при трехфазном КЗ. Система относительных единиц.	Система относительных единиц. Основные соотношения между токами при трехфазном КЗ
Система относительных единиц. Расчетные схемы, схемы замещения и определение результирующих сопротивлений цепи КЗ.	Определение результирующих сопротивлений цепи КЗ. Расчетные схемы результирующих сопротивлений цепи КЗ Схемы замещения результирующих сопротивлений цепи КЗ
Расчет токов КЗ от системы неограниченной мощности. Расчет токов КЗ в произвольный момент времени	Расчет токов КЗ в произвольный момент времени
Расчет токов КЗ на понижающих подстанциях с вторичным напряжением 6-10 кВ.	Расчет токов КЗ на понижающих подстанциях с вторичным напряжением 6-10 кВ.
Расчет токов КЗ в сетях и установках напряжением 6-10 кВ с учетом электродвигателей.	Расчет токов КЗ в сетях и установках напряжением 6-10 кВ с учетом электродвигателей.

### **Шкала оценивания ответов на вопросы**

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«Отлично»	Обучающийся глубоко и содержательно раскрывает ответ на каждый теоретический вопрос, не допустив ошибок. Ответ носит развернутый и исчерпывающий характер.
«Хорошо»	Обучающийся в целом раскрывает теоретические вопросы, однако ответ хотя бы на один из них не носит развернутого и исчерпывающего характера.



«Удовлетворительно»	Обучающийся в целом раскрывает теоретические вопросы и допускает ряд неточностей, фрагментарно раскрывает содержание теоретических вопросов или их раскрывает содержательно, но допуская значительные неточности.
«Неудовлетворительно»	Обучающийся не знает ответов на поставленные теоретические вопросы.

### 8.2.3. Темы для самостоятельной работы студентов

#### Темы для самостоятельной работы:

1. Каковы причины возникновения КЗ в электроустановках?
2. С какой целью определяют расчетные условия КЗ?
3. Дайте определение расчетной схеме электроустановки.
4. Почему при расчетах КЗ необходимо знать сверхпереходные индуктивные сопротивления синхронной машины по продольной и поперечной оси?
5. Почему расчетным видом КЗ не всегда является трехфазное КЗ?
6. В каких случаях необходимо знать расчетную продолжительность КЗ?
7. Почему в расчетную схему должны быть включены все элементы электроустановки и примыкающей части энергосистемы?
8. Дайте определение схемы замещения расчетной схемы электроустановки.
9. От чего зависит значение постоянной времени затухания апериодической составляющей тока КЗ  $T_a$  ?
10. От чего зависит ударный коэффициент  $k_{уд}$  ?
11. С какой целью при разработке расчетной схемы учитывают перспективу развития электроустановки?
12. Чем определяется наличие периодической и апериодической составляющих в токе КЗ?
13. Дайте определение ударного тока КЗ?
14. Какой эффект дает применение в энергосистемах быстродействующих устройств релейной защиты и отключающих аппаратов?
15. Какие виды КЗ возможны в сетях с эффективно заземленными и незаземленными нейтралью?
16. В чем суть методики проверки термической стойкости электрических аппаратов и токоведущих частей?
17. Чем определяется необходимость снижения величин токов КЗ в энергосистеме? Каковы пути их снижения?
18. В чем состоят преимущества применения сдвоенных токоограничивающих реакторов перед одинарными?
19. Как определяется величина остаточного напряжения на сборных шинах при КЗ за реактором? Для чего необходимо его определять?
20. В чем заключаются преимущества системы относительных единиц перед системой именованных единиц?
21. Какая величина характеризует сопротивление трансформатора?
22. Какую ступень напряжения целесообразно принимать за основную?

23. В каких случаях при составлении схемы замещения используют шкалу средненоминальных напряжений?
24. Как объяснить наличие в схеме замещения сдвоенного реактора отрицательного сопротивления?
25. Почему при соединении обмоток трансформаторов по схеме  $Y_0/\Delta$  все элементы исходной расчетной схемы, находящиеся за трансформатором (т.е. присоединенные к обмотке, соединенной в  $\Delta$ ), не входят в схему замещения нулевой последовательности?
26. При каком условии расчет периодической составляющей тока КЗ можно вести без учета влияния активного сопротивления элементов расчетной схемы?
27. В чем заключается метод типовых кривых?
28. Какое КЗ называется близким, а какое удаленным?
29. В каких случаях при расчетах токов КЗ необходимы сведения о сечениях проводов в фазе воздушной линии электропередачи?
30. В каких случаях при расчетах токов КЗ необходимы сведения о сечениях проводов воздушной линии электропередачи и жил кабелей?
31. Почему индуктивное сопротивление каждого плеча сдвоенного реактора при нагрузке меньше номинального сопротивления, а при КЗ за реактором может быть больше номинального сопротивления?
32. Что такое коэффициент связи сдвоенного реактора? Назовите его приближенное значение?

#### 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

#### 8.2.4.

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

РГР, КР и КП по дисциплине «Электромагнитные переходные процессы в электроэнергетических системах» рабочей программой и учебным планом не предусмотрены.

## **8.2.5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ**

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

Виды, причины и последствия коротких замыканий. Общие сведения

2. Трехфазное короткое замыкание (КЗ). Векторные диаграммы трехфазного тока КЗ, двухфазного тока КЗ, двухфазного тока КЗ на землю и однофазного тока КЗ на землю.

3. Трехфазное КЗ в цепи, питающейся от шин энергосистемы неизменного напряжения.

4. Трехфазное КЗ в цепи, питающейся от генератора ограниченной мощности без АРВ. Трехфазное КЗ в цепи, питающейся от генератора ограниченной мощности с АРВ.

5. Начальное значение периодической составляющей тока трехфазного КЗ.

6. Установившееся значение периодической составляющей тока трехфазного КЗ.

7. Периодическая составляющая тока в любой момент трехфазного КЗ.

8. Методы расчета тока трехфазного КЗ. Назначение и порядок выполнения расчета. Принимаемые допущения при расчете токов КЗ.

9. Расчетная схема электроустановки. Эквивалентная электрическая схема замещения.

10. Параметры элементов расчетных схем. Расчетные выражения для определения приведенных значений сопротивлений. Система именованных и относительных единиц. Практические методы расчета токов КЗ.

11. Расчет токов КЗ при питании от системы неограниченной мощности.

12. Определение токов КЗ по расчетным кривым. Расчет токов КЗ на понизительных подстанциях.

13. Расчет токов КЗ с учетом различной удаленности источников питания от места КЗ.

14. Расчет токов КЗ в сетях предприятий с двигательной нагрузкой.

15. Расчет токов КЗ в электроустановках до 1000 В.
  16. Несимметричные КЗ. Применение метода симметричных составляющих к расчету несимметричных КЗ.
  17. Результирующие схемы замещения прямой, обратной и нулевой последовательностей.
  18. Правила составления схем замещения отдельных последовательностей.
  19. Токи и напряжения в месте несимметричного КЗ.
  20. Правила составления схем замещения отдельных последовательностей.
  21. Токи и напряжения в месте несимметричного КЗ.
  22. Методика расчета несимметричных КЗ.
  23. Расчетные выражения для определения токов несимметричных КЗ в начальный момент КЗ ( $t=0$ ).
  24. Составление схем замещения различных последовательностей и расчет.
  25. Электродинамические силы в электроустановках. Электродинамическое действие токов КЗ.
  26. Электродинамическая стойкость проводников и аппаратов при КЗ.
  27. Проверка шинных конструкций на электродинамическую стойкость с абсолютно жесткими опорами, трубчатыми шинами кольцевого и квадратного сечений, расположенными в горизонтальной плоскости и по вершинам равностороннего треугольника.
  28. Проверка шинных конструкций на электродинамическую стойкость с упругоподатливыми опорами, шинами различных профилей, расположенными в одной плоскости.
  29. Особенности процесса нагревания проводников при КЗ. Термическое действие токов КЗ.
  30. Термическая стойкость неизолированных проводников.
- Термическая стойкость кабелей. Термическая стойкость электрических аппаратов.

31. Определение интеграла Джоуля. Определение интеграла Джоуля  $V_{\text{п}}$  от периодической составляющей. Определение интеграла Джоуля  $V_{\text{а}}$  от аperiodической составляющей.
32. Проверка проводников и электрических аппаратов на термическую стойкость при КЗ.
33. Методы ограничения токов КЗ. Координация токов КЗ в энергосистеме. Выбор способов ограничения токов КЗ. Расчетные условия для проверки электрических аппаратов и токоведущих частей по режиму КЗ.
34. Условия выбора и проверка проводников и аппаратов.
35. Работа турбогенератора на шины бесконечной мощности. Угловая характеристика мощности турбогенератора при разных ЭДС.
36. Статическая устойчивость электрической системы. Работа генератора при разных активных нагрузках и постоянных значениях тока возбуждения и напряжения.
37. Динамическая устойчивость параллельной работы синхронных генераторов.
38. Устойчивость работы электродвигателей, их самозапуск и режимы работы

### **8.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Основной целью проведения промежуточной аттестации является определение степени достижения целей по учебной дисциплине или ее разделам. Осуществляется это проверкой и оценкой уровня теоретической знаний, полученных обучающимися, умения применять их в решении практических задач, степени овладения обучающимися практическими навыками и умениями в объеме требований рабочей программы по дисциплине, а также их умение самостоятельно работать с учебной литературой.

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

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

<b>Код и наименование компетенции ОПК-4</b> способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин				
<b>Этап (уровень)</b>	<b>Критерии оценивания</b>			
	<b>неудовлетворительно</b>	<b>удовлетворительно</b>	<b>хорошо</b>	<b>отлично</b>
<b>знать</b>	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний:	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний:	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний:	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний:
<b>уметь</b>	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет выполнять:	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений:	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений:	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений:
<b>владеть</b>	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет:	Обучающийся владеет в неполном объеме и проявляет недостаточность владения навыками работы	Обучающимся допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения, частично владеет навыками работы	Обучающийся свободно применяет полученные навыки, в полном объеме владеет навыками работы

### **8.3.2. Методика оценивания результатов промежуточной аттестации**

Показателями оценивания компетенций на этапе промежуточной аттестации по дисциплине «Электромагнитные переходные процессы в электроэнергетических системах» являются результаты обучения по дисциплине.

#### **Оценочный лист результатов обучения по дисциплине**

<b>Код компетенции</b>	<b>Знания</b>	<b>Умения</b>	<b>Навыки</b>	<b>Уровень сформированности компетенции на данном этапе / оценка</b>
<b>ОПК-4</b>	Демонстрирует прекрасное знание предмета, соединяя при ответе знания из разных разделов, добавляя комментарии, пояснения, обоснования	Отвечая на вопрос, может быстро и безошибочно проиллюстрировать ответ собственными примерами	Свободно владеет специальной технической терминологией	

Оценка по дисциплине (среднее арифметическое)

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

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

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

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

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

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

## 9. Электронная информационно-образовательная среда

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

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

Электронная информационно-образовательная среда обеспечивает:

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

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

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

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

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

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

Функционирование электронной информационно-образовательной среды соответствует законодательству Российской Федерации.

Основными составляющими ЭИОС филиала являются:

а) официальный сайт института в сети Интернет, расположенный по адресу [www.polytech21.ru](http://www.polytech21.ru), который обеспечивает:

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



- информирование обучающихся обо всех изменениях учебного процесса (разделы сайта «Студенту», «Кафедры», новостная лента сайта, лента анонсов);
- взаимодействие между участниками образовательного процесса (подразделы сайта «Вопрос кафедре», «Задать вопрос директору»);

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

в) личный кабинет обучающегося (портфолио) <http://students.polytech21.ru/login.php> (вход в личный кабинет размещен на официальном сайте Филиала в разделе «Студенту» подразделе «Электронная информационно-образовательная среда») включает в себя портфолио студента, электронные ведомости, рейтинг студентов и обеспечивает:

- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательных программ обучающимися,
- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе с сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы,

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

Чебоксарского института (филиала) - «ИРБИС» <http://library.polytech21.ru>

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

- «ЛАНЬ» - [www.e.lanbook.com](http://www.e.lanbook.com)
- Znanium.com - [www.znaniy.com](http://www.znaniy.com)
- Образовательная платформа Юрайт - <https://urait.ru>

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

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

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

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

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

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

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

а) а) основная литература

1. Щедрин, В. А. Электромагнитные переходные процессы в электрических системах [Текст] : учебное пособие / В. А. Щедрин. - Чебоксары: ЧГУ, 2007. - 422 с.

б) дополнительная литература

1. Переходные процессы в электроэнергетических системах. Переходные процессы в системах электроснабжения: задания и методические указания к выполнению курсовой работы для студ. спец. 140204 "Электрические станции", 140211 "Электроснабжение" / В. К. Шабад, В. Д. Кириченко-Мишкин. - М. : Изд-во МГОУ, 2007. - 20 с.

Периодика

Журнал об электроэнергетике – URL: <http://www.energetik.energy-journals.ru/index.php/EN>

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

Профессиональная база данных и информационно-справочные системы	Информация о праве собственности (реквизиты договора)
Россети – образовательный портал <a href="https://www.rosseti.ru/">https://www.rosseti.ru/</a>	Публичное акционерное общество «Российские сети» (ПАО « <b>Россети</b> ») – оператор электрических сетей в России – является одной из крупнейших электросетевых компаний в мире. Территория деятельности охватывает - 80 регионов Российской Федерации. Компания управляет 2,40 млн километров линий электропередачи, 528 тыс.
Университетская информационная система РОССИЯ <a href="https://uisrussia.msu.ru/">https://uisrussia.msu.ru/</a>	Тематическая электронная библиотека и база для прикладных исследований в области экономики, управления, социологии, лингвистики, философии, филологии, международных отношений, права. свободный доступ
научная электронная библиотека Elibrary <a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - это крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 26 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов, из которых более 4800 журналов в открытом доступе свободный доступ
сайт Института научной информации по общественным наукам РАН. <a href="http://www.inion.ru">http://www.inion.ru</a>	Библиографические базы данных ИНИОН РАН по социальным и гуманитарным наукам ведутся с начала 1980-х годов. Общий объём массивов составляет более 3 млн. 500 тыс. записей (данные на 1 января 2012 г.). Ежегодный прирост — около 100 тыс. записей. В базы данных включаются аннотированные описания книг и статей из журналов и сборников на 140 языках, поступивших в Фундаментальную библиотеку ИНИОН

	РАН. Описания статей и книг в базах данных снабжены шифром хранения и ссылками на полные тексты источников из Научной электронной библиотеки.
Федеральный портал «Российское образование» [Электронный ресурс] – <a href="http://www.edu.ru">http://www.edu.ru</a>	Федеральный портал «Российское образование» – уникальный интернет-ресурс в сфере образования и науки. Ежедневно публикует самые актуальные новости, анонсы событий, информационные материалы для широкого круга читателей. Ежедневно на портале размещаются эксклюзивные материалы, интервью с ведущими специалистами – педагогами, психологами, учеными, репортажи и аналитические статьи. Читатели получают доступ к нормативно-правовой базе сферы образования, они могут пользоваться самыми различными полезными сервисами – такими, как онлайн-тестирование, опросы по актуальным темам и т.д.

Название организации	Сокращённое название	Организационно-правовая форма	Отрасль (область деятельности)	Официальный сайт
ПАО Россети	Россети	Российская общественная организация	Электроэнергетика	<a href="http://www.rosseti.ru">www.rosseti.ru</a>

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

Аудитория	Программное обеспечение	Информация о праве собственности (реквизиты договора, номер лицензии и т.д.)
№ 212Б Учебная аудитория для проведения учебных занятий	1С:Предприятие 8. Комплект для обучения	договор № 08/10/2014-0731
	Windows 7 OLPNLAcдmc	договор №Д03 от 30.05.2012) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	Kaspersky Endpoint Security Стандартный Educational Renewal 2 года. Band S: 150-249	Номер лицензии 2В1Е-211224-064549-2-19382 от 24.12.2021
	Google Chrome	Свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Microsoft Office Standard 2007(Microsoft DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Academic(Microsoft Open License	номер лицензии-42661846 от 30.08.2007) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	AdobeReader	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)

	Zoom	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
№ 2Б Учебная аудитория для проведения учебных занятий	-	-
№ 103а Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Kaspersky Endpoint Security Стандартный Educational Renewal 2 года. Band S: 150-249	договор № 392_469.223.3К/19 от 17.12.19 до 31.12.2021
	MS Windows 10 Pro	договор № 392_469.223.3К/19 от 17.12.19 (бессрочная лицензия)
	AdobeReader	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Гарант	Договор № 735_480.223.3К/20
	Yandex браузер	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Microsoft Office Standard 2007(Microsoft DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Academic(Microsoft Open License	номер лицензии-42661846 от 30.08.2007) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
AIMP	отечественное свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)	

### 13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип и номер помещения	Перечень основного оборудования и технических средств обучения
Учебная аудитория для проведения учебных занятий	Оборудование: комплект мебели для учебного процесса;

<p>всех видов, предусмотренных программой бакалавриата/специалитета/ магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей)</p> <p>Лаборатория электрических машин</p> <p>Лаборатория теоретических основ электротехники</p> <p>№ 2Б (г. Чебоксары, ул. К.Маркса. 60)</p>	<p>доска учебная; стенды</p> <p>Технические средства обучения: лабораторные стенды; комплект лабораторного оборудования по дисциплине; компьютерная техника</p>
<p>Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой бакалавриата/специалитета/ магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей)</p> <p>Кабинет нефтегазового дела</p> <p>№ 216Б (г. Чебоксары, ул. К.Маркса. 60)</p>	<p>Оборудование: комплект мебели для учебного процесса; доска учебная; стенды</p> <p>Технические средства обучения: компьютерная техника; мультимедийное оборудование (проектор, экран)</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p>№ 103а (г. Чебоксары, ул. К.Маркса. 54)</p>	<p><u>Оборудование:</u> Комплект мебели для учебного процесса;</p> <p><u>Технические средства обучения:</u> персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Филиала</p>

#### 14. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины

### ***Методические указания для занятий лекционного типа***

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

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

### ***Методические указания для занятий семинарского (практического) типа.***

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

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

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

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

### ***Методические указания к самостоятельной работе.***

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

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

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

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

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

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

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

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

Обучение по дисциплине « Электромагнитные переходные процессы в электроэнергетических системах» инвалидов и лиц с ограниченными

возможностями здоровья (далее ОВЗ) осуществляется преподавателем с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

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

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

По дисциплине « Электромагнитные переходные процессы в электроэнергетических системах» обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может осуществляться как в аудитории, так и с использованием электронной информационно-образовательной среды, образовательного портала и электронной почты.