

2559477a8ecf706dd9ff164br401eb6d3c4ab06

Чебоксары, 2024

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с:

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

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

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

Автор Карчин Виктор Васильевич, к.т.н., доцент

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

Программа одобрена на заседании кафедры (протокол № 07 от 16.03.2024).

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

1.1. Целями освоения дисциплины «Электрические машины» являются:

- доведение до студентов знаний об основных законах преобразования электрической энергии в другие виды энергии;
- формирование у студентов теоретической базы по современным электромеханическим преобразователям энергии;
- доведение до студентов знаний и сведений о сущности происходящих в электрических машинах процессов преобразования энергии, об основных принципах действия, конструкциях, характеристиках и параметрах электрических машин;
- обучение студентов самостоятельному применению полученных знаний и сведений для выработки навыков по анализу, расчету и синтезу параметров и характеристик электрических машин на конкретных примерах;
- доведение до студентов знаний и сведений об особенностях применения электрических машин для практических целей, режимах и особенностях их эксплуатации и оценке энергетических показателей работы;
- обучение студентов самостоятельному проведению элементарных лабораторных исследований электрических машин (лабораторные работы);
- формирование у студентов умений и навыков экспериментальным способом определять необходимые параметры и характеристики отдельных электрических машин.

Задачами освоения дисциплины «Электрические машины» являются:

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

16 Строительство и жилищно-коммунальное хозяйство;

20 Электроэнергетика.

1.3. К основным задачам изучения дисциплины относится подготовка обучающихся к выполнению трудовых функций в соответствии с профессиональными стандартами:

Наименование профессиональных стандартов (ПС)	Код, наименование и уровень квалификации ОТФ, на которые ориентирована дисциплина	Код и наименование трудовых функций, на которые ориентирована дисциплина
16.019 «Техническое обслуживание и ремонт электротехнических устройств, оборудования и установок», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 25	С Руководство структурным подразделением по техническому обслуживанию и ремонту	С/01.6 Организационно-техническое, технологическое и ресурсное обеспечение работ по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов

Наименование профессиональных стандартов (ПС)	Код, наименование и уровень квалификации ОТФ, на которые ориентирована дисциплина	Код и наименование трудовых функций, на которые ориентирована дисциплина
апреля 2023 г. N 329н (зарегистрировано в Минюсте РФ 25 мая 2023 г. регистрационный N 73448)	трансформаторных подстанций и распределительных пунктов, 6	С/02.6 Планирование и контроль деятельности по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов С/03.6 Координация деятельности персонала, осуществляющего техническое обслуживание и ремонт трансформаторных подстанций и распределительных пунктов
	Д Управление деятельностью по контролю режимов и по оперативному управлению режимами муниципальных электрических сетей, 6	Д/01.6 Организация и выполнение работ по контролю режимов муниципальных электрических сетей и оперативному управлению ими Д/02.6 Организация и контроль работы оперативных работников Д/03.6 Специальная подготовка работников, занимающихся контролем режимов и оперативным управлением режимами муниципальных электрических сетей
20.041 «Работник по оперативно-технологическому управлению в электрических сетях», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 14 мая 2019 г. №327н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 16 июля 2019г., регистрационный №55292)	Е Организация деятельности по оперативно-технологическому управлению в рамках смены, 6	Е/01.6 Организация и контроль выполнения функций по оперативно-технологическому управлению Е/02.6 Организация деятельности сменного персонала

1.4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения
Теоретическая и практическая подготовка	ОПК-4 Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	ОПК-4.1 Использует методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока, методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока	<i>на уровне знаний:</i> знать перечень требуемой для изучения дисциплины учебной, учебно-методической, технической литературы. <i>на уровне умений:</i> уметь определять аналитическим способом основные параметры электрических машин и трансформаторов. <i>на уровне навыков:</i> владеть знаниями по физике, электричеству, магнетизму, теоретической электротехнике, высшей математике, теории комплексных чисел.
		ОПК-4.2 Применяет знания основ теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами, демонстрирует понимание принципа действия электронных устройств	<i>на уровне знаний:</i> знать методики расчета и оценки рабочих характеристик электрических машин и трансформаторов. <i>на уровне умений:</i> уметь определять аналитическим способом рабочие характеристики электрических машин и трансформаторов. <i>на уровне навыков:</i> владеть методами измерений и экспериментального определения характеристик и свойств электрических машин и трансформаторов.
		ОПК-4.3 Анализирует установившиеся режимы работы трансформаторов и вращающихся электрических машин различных типов, использует знание их режимов работы и характеристик	<i>на уровне знаний:</i> знать статистические методы обработки результатов измерений <i>на уровне умений:</i> уметь систематизировать результаты измерений, экспериментов и испытаний

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения
		применяет знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов	на уровне навыков: владеть практическими методами обработки данных экспериментов, измерений и испытаний.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.Д(М). В.13 «Электрические машины» часть формируемая участниками образовательных отношений (вариативная часть)

Дисциплина преподается обучающимся по очной форме обучения – в 4 и 5-м семестре, по заочной форме – в 4, 5 семестре.

Дисциплина «Электрические машины» является промежуточным этапом формирования компетенций ОПК-4, в процессе освоения ОПОП.

Дисциплина «Электрические машины» основывается на знаниях, умениях и навыках, приобретенных при изучении дисциплин: «Общая энергетика», «Спецразделы ТОЭ», «Спецтеория электрических цепей и электромагнитного поля» и является предшествующей для изучения дисциплин «Электрические станции и подстанции», «Техника высоких напряжений», «Электроснабжение» учебная практика: технологическая практика, государственной итоговой аттестации.

Формой промежуточной аттестации знаний обучаемых по очной и заочной формах обучения является зачёт в 4-м семестре, экзамен в 5-м семестре.

3. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единицы (252 академических часа), в том числе очная форма обучения:

Семестр	4,5
лекции	34
лабораторные занятия	50
семинары и практические занятия	32
контроль: контактная работа	-
контроль: самостоятельная работа	-
расчетно-графические работы, курсовые работы (проекты): контактная работа	3
расчетно-графические работы, курсовые работы (проекты): самостоятельная работа	33
консультации	1
<i>Контактная работа</i>	120
<i>Самостоятельная работа</i>	96

Вид промежуточной аттестации (форма контроля): зачёт, экзамен

заочная форма обучения:

Семестр	4, 5
Лекции	8
лабораторные занятия	8
семинары и практические занятия	10
контроль: контактная работа	-
контроль: самостоятельная работа	-
расчетно-графические работы, курсовые работы (проекты): контактная работа	3
расчетно-графические работы, курсовые работы (проекты): самостоятельная работа	10
Консультации	1
Контактная работа	27
Самостоятельная работа	212

Вид промежуточной аттестации (форма контроля): зачет, экзамен

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Очная форма обучения

Тема (раздел)	Количество часов				Код индикатора достижений компетенции
	контактная работа			самостоятельная работа	
	лекции	лабораторные занятия	семинары и практические занятия		
Тема 1. Основные законы электромеханики	2	-	2	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
Тема 2. Трансформаторы переменного тока	2	4	-	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
Тема 3. Характеристики трансформаторов	2	4	2	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
Тема 4. Параллельная работа трансформаторов	2	4	2	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
Тема 5. Вращающиеся машины переменного тока	2	-	2	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
Тема 6. Асинхронные машины	2	4	2	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
Тема 7. Характеристики асинхронных машин	2	4	2	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
Тема 8. Режимы работы асинхронных машин	2	4	2	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
Тема 9. Синхронные машины	2	-	2	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
Тема 10. Реакция якоря в синхронных машинах	2	4	2	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
Тема 11. Параллельная работа	2	-	2	4	ОПК-4.1

Тема (раздел)	Количество часов				Код индикатора достижений компетенции
	контактная работа			самостоятельная работа	
	лекции	лабораторные занятия	семинары и практические занятия		
синхронных генераторов					ОПК-4.2 ОПК-4.3
Тема 12. Режимы работы синхронных машин	2	4	2	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
Тема 13. Характеристики синхронных машин	2	4	2	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
Тема 14. Машины постоянного тока	2	2	2	3	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
Тема 15. Реакция якоря в машинах постоянного тока	2	4	2	3	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
Тема 16. Режимы работы машин постоянного тока	2	4	2	3	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
Тема 17. Характеристики машин постоянного тока	2	4	2	3	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
Расчетно-графические работы, курсовые работы (проекты)	3			18	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
Консультации	1			-	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
Контроль (экзамен)	-			18	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
ИТОГО	120			96	

Заочная форма обучения

Тема (раздел)	Количество часов				Код индикатора достижений компетенции
	контактная работа			самостоятельна я работа	
	лекции и	лабораторны е занятия	семинары и практически е занятия		
Тема 1. Основные законы электромеханики	1	-	-	13	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
Тема 2. Трансформаторы переменного тока	1	-	-	13	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
Тема 3. Характеристики трансформаторов	-	2	-	13	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
Тема 4. Параллельная работа трансформаторов	-	-	2	13	ОПК-4.1 ОПК-4.2

Тема (раздел)	Количество часов				Код индикатора достижений компетенции
	контактная работа			самостоятельна я работа	
	лекции и	лабораторны е занятия	семинары и практически е занятия		
					ОПК-4.3
Тема 5. Вращающиеся машины переменного тока	-	-	-	13	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
Тема 6. Асинхронные машины	2	-	-	13	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
Тема 7. Характеристики асинхронных машин	-	2	-	13	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
Тема 8. Режимы работы асинхронных машин	-	-	2	13	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
Тема 9. Синхронные машины	-	-	-	13	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
Тема 10. Реакция якоря в синхронных машинах	-	-	-	13	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
Тема 11. Параллельная работа синхронных генераторов	2	-	2	12	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
Тема 12. Режимы работы синхронных машин	-	-	-	12	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
Тема 13. Характеристики синхронных машин	-	2	-	12	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
Тема 14. Машины постоянного тока	-	-	2	12	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
Тема 15. Реакция якоря в машинах постоянного тока	2	-	-	12	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
Тема 16. Режимы работы и характеристики машин постоянного тока	-	2	2	12	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
Расчетно-графические работы, курсовые работы (проекты)	3			6	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
Консультации	1			-	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
Контроль (экзамен)	-			4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3

Тема (раздел)	Количество часов				Код индикатора достижений компетенции
	контактная работа			самостоятельна я работа	
	лекции	лабораторные занятия	семинары и практические занятия		
ИТОГО	27			212	

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:

По дисциплине «Проектирование систем электроснабжения» доля занятий, проводимых в интерактивной форме составляет 20% от общего числа аудиторных занятий.

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 4 час. (по очной форме обучения), 4 часов (по заочной форме обучения)

Очная форма обучения

Вид занятия	Тема занятия	Количество часов	Форма проведения	Код индикатора достижений компетенции
Практическое задание 1	Характеристики синхронных машин	4	Тест, презентация	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 1	Характеристики синхронных машин	4	Тест, презентация	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3

Очная форма обучения

Вид занятия	Тема занятия	Количество часов	Форма проведения	Код индикатора достижений компетенции
Лабораторная работа 1	Трансформаторы переменного тока	4	Тест, презентация	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
Лабораторная работа 2	Характеристики трансформаторов	6	Тест, презентация	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
Лабораторная работа 3	Асинхронные машины	4	Тест, презентация	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
Лабораторная работа 4	Характеристики асинхронных машин	6	Тест, презентация	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
Лабораторная работа 5	Режимы работы асинхронных машин	6	Тест, презентация	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
Лабораторная работа 6	Реакция якоря в синхронных машинах	6	Тест, презентация	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
Лабораторная работа 7	Режимы работы синхронных машин	6	Тест, презентация	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
Лабораторная работа 8	Режимы работы машин постоянного тока	6	Тест, презентация	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
Лабораторная работа 9	Характеристики машин постоянного тока	6	Тест, презентация	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 96 часов по очной форме обучения, 212 часа по заочной форме обучения. Самостоятельная работа реализуется в рамках программы освоения дисциплины в следующих формах:

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

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.

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

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.	Тема 1. Основные законы электромеханики	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, реферат, программы, презентации
2.	Тема 2. Трансформаторы переменного тока	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, реферат, программы, презентации
3.	Тема 3. Характеристики трансформаторов	ОПК-4 Способен использовать методы анализа и	ОПК-4.1 Использует методы анализа и моделирования	Опрос, реферат, программы,

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
		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	презентации
4.	Тема 4. Параллельная работа трансформаторов	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, реферат, программы, презентации
5.	Тема 5. Вращающиеся машины переменного тока	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, реферат, программы, презентации
6.	Тема 6. Асинхронные машины	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	Опрос, реферат, программы, презентации

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
			действия электронных устройств	
7.	Тема 7. Характеристики асинхронных машин	ОПК-4 Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	ОПК-4.1 Использует методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока, методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока	Опрос, реферат, программы, презентации
8.	Тема 8. Режимы работы асинхронных машин	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, реферат, программы, презентации
9.	Тема 9. Синхронные машины	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, реферат, программы, презентации
10.	Тема 10. Реакция якоря в синхронных машинах	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, реферат, программы, презентации

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
			устройств	
11.	Тема 11. Параллельная работа синхронных генераторов	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, реферат, программы, презентации
12.	Тема 12. Режимы работы синхронных машин	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, реферат, программы, презентации
13.	Тема 13. Характеристики синхронных машин	ОПК-4 Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	ОПК-4.1 Использует методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока, методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока	Опрос, реферат, программы, презентации
14.	Тема 14. Машины постоянного тока	ОПК-4 Способен использовать методы анализа и моделирования	ОПК-4.2 Применяет знания основ теории электромагнитного поля и цепей с	Опрос, реферат, программы, презентации

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
		электрических цепей и электрических машин	распределенными параметрами, демонстрирует понимание принципа действия электронных устройств	
15.	Тема 15. Реакция якоря в машинах постоянного тока	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, реферат, программы, презентации
16.	Тема 16. Режимы работы машин постоянного тока	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, реферат, программы, презентации
17.	Тема 17. Характеристики машин постоянного тока	ОПК-4 Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	ОПК-4.1 Использует методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока, методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока	Опрос, реферат, программы, презентации

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 «Электрические машины» является промежуточным этапом комплекса дисциплин, в ходе изучения которых у студентов формируются компетенции ОПК-4.

Формирования компетенции ОПК-4 начинается с изучения дисциплины «Общая энергетика», «Спецразделы ТОЭ», «Спецтеория электрических цепей и электромагнитного поля», учебная практика: технологическая практика.

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

Итоговая оценка сформированности компетенции 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 Б1.Д(М).В.13 «Электрические машины» 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
Тема 1. Основные законы электромеханики	История возникновения и развития электромеханики. Основные законы электромеханики. Классификация электромеханических преобразователей энергии. Стандартизация параметров в электромашиностроении.
Тема 2. Трансформаторы переменного тока	Работа однофазного трансформатора в режиме холостого хода. Векторные диаграммы и схемы замещения однофазных трансформаторов. Схемы соединения обмоток трехфазных трансформаторов. Группы соединений обмоток трехфазных трансформаторов.
Тема 3. Характеристики	Особенности работы трехфазных трансформаторов в режиме холостого хода.

Тема (раздел)	Вопросы
трансформаторов	Работа трансформаторов в режиме короткого замыкания. Работа трансформатора под нагрузкой. Приведение параметров вторичной обмотки к первичной обмотке. Внешние характеристики трансформаторов.
Тема 4. Параллельная работа трансформаторов	Параллельная работа трансформаторов. Распределение нагрузок между трансформаторами. Условия параллельной работы трехфазных трансформаторов.
Тема 5. Вращающиеся машины переменного тока	Устройство обмоток вращающихся машин переменного тока. ЭДС, наводимая в обмотках. МДС обмоток переменного тока. Условия получения вращающегося магнитного поля в активной зоне машин переменного тока. Индуктивное сопротивление обмоток.
Тема 6. Асинхронные машины	Конструкция и принцип работы асинхронной машины. Режимы работы асинхронной машины.
Тема 7. Характеристики асинхронных машин	Электромагнитный момент асинхронных машин. Вращающие моменты и механические характеристики асинхронной машины. Рабочие характеристики асинхронных машин. Схемы замещения асинхронной машины.
Тема 8. Режимы работы асинхронных машин	Пуск в ход асинхронных электродвигателей. Устойчивость работы асинхронного электродвигателя. Регулирование частоты вращения ротора асинхронных двигателей. Электрическое торможение асинхронных двигателей. Асинхронный генератор. Однофазные асинхронные электродвигатели
Тема 9. Синхронные машины	Назначение, область применения синхронных машин переменного тока. Устройство синхронных машин. Способы возбуждения синхронных машин. Принцип работы синхронной машины.
Тема 10. Реакция якоря в синхронных машинах	Работа синхронного генератора при холостом ходе. Реакция якоря синхронной машины при симметричной нагрузке.
Тема 11. Параллельная работа синхронных генераторов	Параллельная работа синхронных генераторов. Регулирование активной и реактивной мощности синхронного генератора. Параллельная работа генератора с сетью с бесконечной мощностью.
Тема 12. Режимы работы синхронных машин	Уравнение напряжений на зажимах синхронного генератора. Изменение напряжения при нагрузке. Синхронизирующая мощность и динамическая устойчивость синхронного генератора. Синхронный электродвигатель. Рабочие характеристики.

Тема (раздел)	Вопросы
	Пуск в ход синхронного двигателя. Синхронный компенсатор.
Тема 13. Характеристики синхронных машин	Характеристика короткого замыкания, отношение короткого замыкания синхронного генератора. Электромагнитный момент синхронной машины. Угловая характеристика. Перегрузочная способность генератора. Внешние, регулировочные и нагрузочные характеристики синхронного генератора. Потери и КПД синхронного генератора.
Тема 14. Машины постоянного тока	Машины постоянного тока. Назначение, принцип действия. Конструкция машин постоянного тока. Обмотки в машинах постоянного тока. Создание ЭДС в обмотке якоря и вращающий момент в машинах постоянного тока.
Тема 15. Реакция якоря в машинах постоянного тока	Магнитное поле в рабочем зазоре машины постоянного тока. Влияние магнитного поля якоря на магнитное поле машины постоянного тока. Геометрическая и физическая нейтраль щеток машин постоянного тока.
Тема 16. Режимы работы машин постоянного тока	Генераторы постоянного тока. Двигатели постоянного тока. Пуск в ход электродвигателей постоянного тока. Регулирование частоты вращения двигателей. Электрическое торможение двигателей.
Тема 17. Характеристики машин постоянного тока	Характеристики генераторов независимого, параллельного, последовательного и смешанного возбуждений. Характеристики двигателей независимого, параллельного, последовательного и смешанного возбуждений.

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.

8.2.2. Темы для докладов

Не предусмотрены

8.2.3. Оценочные средства остаточных знаний (тест)

- 1 Трансформатор является преобразователем
 - а) электрической энергии с одними параметрами в другие
 - б) электрической энергии одной частоты в другую
 - в) механической энергии в электрическую
 - г) электрической энергии в механическую
- 2 Электродвигатель является преобразователем
 - а) электрической энергии с одними параметрами в другие
 - б) электрической энергии одной частоты в другую
 - в) механической энергии в электрическую
 - г) электрической энергии в механическую
- 3 Генератор является преобразователем
 - а) электрической энергии с одними параметрами в другие
 - б) электрической энергии одной частоты в другую
 - в) механической энергии в электрическую
 - г) электрической энергии в механическую
- 4 Зависимость напряжения на зажимах трансформатора от тока нагрузки называется
 - а) нагрузочной
 - б) внешней
 - в) внутренней
 - г) электромеханической
- 5 Соотношение выходной мощности трансформатора к потребляемой называется
 - а) коэффициентом трансформации
 - б) коэффициентом полезного действия
 - в) коэффициентом передачи
 - г) коэффициентом повышения
- 6 Коэффициент трансформатора это
 - а) соотношение чисел витков первичной и вторичной обмоток
 - б) соотношение напряжений на зажимах первичной и вторичной обмоток
 - в) соотношение токов первичной и вторичной обмоток
 - г) соотношение токов первичной и вторичной обмоток

- 7 Напряжение сети, питающего трансформатор и ЭДС первичной обмотки сдвинуты по фазе на
- а) 90°
 - б) 180°
 - в) 0°
 - г) 270°
- 8 Потребляемая мощность трансформатора в режиме холостого хода вызвана
- а) потерями в обмотках трансформатора
 - б) потерями в сердечниках (магнитопроводе)
 - в) электростатическими потерями
 - г) токами утечки
- 9 Произведение $U_1 I_1$ определяет
- а) потребляемую активную мощность трансформатора
 - б) потребляемую реактивную мощность трансформатора
 - в) рассеиваемую мощность трансформатора
 - г) полную мощность трансформатора
- 10 Соотношение для трансформатора $\beta = I_2 / I_{2H}$ называется
- а) перегрузочной способностью
 - б) коэффициентом нагрузки
 - в) передаточным отношением
 - г) коэффициентом мощности
- 11 Скорость вращения ротора асинхронного двигателя
- а) меньше скорости вращения вращающегося электромагнитного поля статора
 - б) больше скорости вращения вращающегося электромагнитного поля статора
 - в) равна скорости вращения вращающегося электромагнитного поля статора
 - г) не зависит от скорости вращения вращающегося электромагнитного поля статора
- 12 Зависимость скорости вращения ротора от момента на валу электродвигателя называется
- а) электромеханической характеристикой
 - б) механической характеристикой
 - в) передаточным отношением
 - г) коэффициентом преобразования
- 13 В обмотках ротора асинхронного двигателя протекает
- а) переменный ток
 - б) постоянный ток
 - в) выпрямленный переменный ток
 - г) отсутствует ток
- 14 Скорость вращения асинхронного двигателя
- а) зависит от тока в обмотках полюсов и числа полюсов на статоре
 - б) не зависит от числа полюсов на статоре
 - в) постоянна
 - г) пропорциональна числу полюсов на статоре

- 15 Частота переменного тока в обмотках ротора при неподвижном роторе
- а) больше частоты тока в обмотках статора
 - б) меньше частоты тока в обмотках статора
 - в) не зависит от частоты тока в обмотках статора
 - г) равна частоте тока в обмотках статора
- 16 Режим «короткого замыкания» для асинхронного двигателя
- а) при короткозамкнутых обмотках статора
 - б) при скорости вращения больше скорости вращения поля статора
 - в) при неподвижном роторе
 - г) при разомкнутых обмотках ротора
- 17 Механическая характеристика асинхронного двигателя приведена на рис.1 графиком
- а) 1
 - б) 3
 - в) 2
 - г) 4

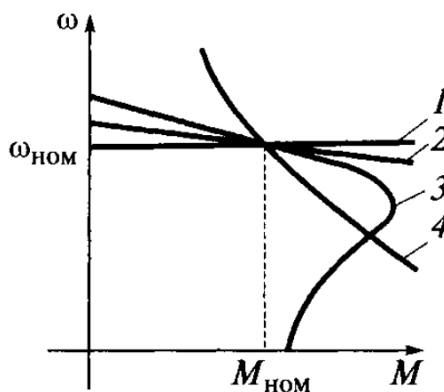


Рис.1. Механические характеристики электродвигателей

- 18 Соотношение $\omega_2 M_2 / U_1 I_1 \cos \varphi_1$ для асинхронного двигателя определяет
- а) передаточное отношение
 - б) коэффициент трансформации
 - в) электромеханическую характеристику
 - г) коэффициент полезного действия
- 19 В режиме динамического торможения асинхронного двигателя
- а) изменяется порядок чередования фаз обмоток статора
 - б) к обмоткам статора подключается постоянное напряжение
 - в) к обмоткам статора подключается батарея конденсаторов
 - г) к обмоткам статора подключается пониженное переменное напряжение
- 20 Как изменится скорость вращения ротора асинхронного двигателя с фазным ротором если ввести $R_{доб}$ в цепь обмотки ротора
- а) не изменится
 - б) увеличится
 - г) уменьшится
- 28 При увеличении механической нагрузки на валу скорость вращения ротора синхронного двигателя
- а) значительно уменьшается

- б) немного уменьшается
- в) не изменяется
- г) увеличится

29 Механическая характеристика синхронного двигателя приведена на рис.1 графиком

- а) 1
- б) 3
- в) 2
- г) 4

30 Реакция якоря синхронного генератора при симметричной индуктивной нагрузке

- а) продольно-поперечная намагничивающая
- б) продольная намагничивающая
- в) продольная размагничивающая
- г) нулевая

31 Угол нагрузки в синхронных машинах это

- а) угол между векторами напряжения и тока в обмотке якоря фазы
- б) угол между векторами ЭДС и тока в обмотке якоря фазы
- г) угол между векторами ЭДС и напряжения на обмотках якоря фазы
- д) угол между продольной и поперечными осями ротора

32 Электромагнитный момент неявнополюсной синхронной машины достигает максимального значения

- а) при углах нагрузки больше 90°
- б) при углах нагрузки меньше 90°
- в) при угле нагрузки 90°
- г) при угле нагрузки 0°

33 Характеристика короткого замыкания синхронного генератора – эта зависимость

- а) $I_k = f(I_a)$
- б) $I_k = f(I_b)$
- в) $I_k = f(U_a)$
- г) $I_k = f(E_{10})$

34 Характеристика трехфазного короткого замыкания синхронного генератора - эта зависимость приведена на рис.2 прямой

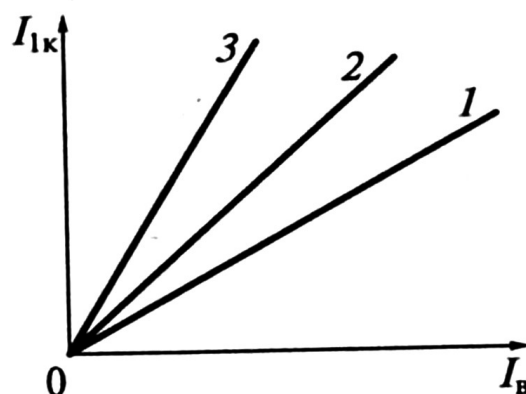


Рис.2. Характеристики короткого замыкания синхронного генератора

- а) 1
 - б) 3
 - в) 1 и 2
 - г) 2
- 35 Перевозбужденный синхронный электродвигатель
- а) потребляет реактивный ток из сети
 - б) отдает реактивный ток в сеть
 - в) не изменяет значение реактивного тока
- 36 Для увеличения перегрузочной способности синхронного двигателя необходимо
- а) увеличить нагрузочный момент на валу
 - б) уменьшить ток возбуждения
 - в) увеличить ток возбуждения
 - г) уменьшить момент нагрузки на валу
- 37 Синхронный компенсатор предназначен
- а) момент нагрузки на валу
 - б) компенсировать изменение угла нагрузки
 - в) компенсировать реактивный ток
 - г) компенсировать изменение сопротивления обмоток фаз под нагрузкой
- 38 Какой ток протекает по обмотке якоря машин постоянного тока
- а) постоянный
 - б) выпрямленный однополупериодный
 - в) переменный
 - г) трехфазный переменный
- 39 Чему равен ток в обмотке якоря машин постоянного тока при отсутствии тока во внешней цепи
- а) номинальному значению
 - б) 0,5 от номинального значения
 - в) двойному номинальному току
 - г) нулю
- 40 Механической характеристике электродвигателя постоянного тока с последовательным возбуждением соответствует график
- а) 1
 - б) 3
 - в) 4
 - г) 2
- 41 Механической характеристике электродвигателя постоянного тока с параллельным возбуждением соответствует график
- а) 1
 - б) 3
 - в) 4
 - г) 2
- 42 Какой генератор постоянного тока допускает работу в режиме «короткого замыкания»

- а) параллельного возбуждения
 - б) последовательного возбуждения
 - в) независимого возбуждения
 - г) смешанного возбуждения
- 43 Реакция якоря машин постоянного тока
- а) продольная
 - б) поперечная
 - в) продольно-поперечная
 - г) нулевая
- 44 Для реверсирования двигателя постоянного тока необходимо
- а) изменить полярность источника питания
 - б) изменить полярность питания одного из частей
 - в) поменять местами щетки
 - г) включить выпрямитель в цепь якоря
- 45 Коллекторно-щеточный узел в двигателе постоянного тока выполняет роль
- а) накопителя энергии
 - б) выпрямителя
 - в) инвертора
 - г) усилителя
- 46 При уменьшении магнитного потока обмотки возбуждения электродвигателя постоянного тока независимого возбуждения скорость вращения якоря
- а) увеличивается
 - б) остается неизменной
 - в) уменьшается
 - г) падает до нуля
- 47 Пуск электродвигателя постоянного тока последовательного возбуждения запрещается производить
- а) при пониженном напряжении питания
 - б) при отсутствии момента нагрузки
 - в) без добавочного сопротивления в цепи якоря
 - г) при шунтированной обмотке якоря

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	3	3	2	4	4	2	2	2
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
3	3	1	4	1	3	2	4	3	1
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
2	3	4	1	2	3	4	4	3	2
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
2	3	4	2	4	1	2	3	1	4
41	42	43	44	45	46	47			
1	1	2	1	2	1	2			

Шкала оценивания результатов тестирования

% верных решений (ответов)	Шкала оценивания
85 – 100	отлично
70 – 84	хорошо
50- 69	удовлетворительно
0 – 49	неудовлетворительно

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

Курсовой проект выполняется студентами в соответствии с учебным планом специальности по индивидуальному заданию.

Цель работы – закрепление и углубление теоретических знаний, получение практической подготовки по специальности на основе самостоятельного изучения литературы по электромеханике; умение практически оценивать теоретические положения, выполнять расчет и конструирование элементов простого электромеханического преобразователя – асинхронного электродвигателя.

Индивидуальные задания, методические указания, рекомендуемая литература содержатся в «Методическом пособии по выполнению курсового проекта по дисциплине «Электрические машины» для направления (специальности) 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Курсовой проект должен составлять 25-30 страниц машинописного текста расчетно-пояснительной записки (Times New Roman 14, интервал – 1,5) и 2 листа формата А1 графического материала.

Расчетно-пояснительная записка должна выполняться на листах белой бумаги (формат А4) и должна содержать:

титульный лист

содержание

введение

основная часть (расчет основных параметров и характеристик в соответствии с заданием)

закключение

список использованных источников

Текст и расчетные материалы следует располагать, соблюдая следующие размеры полей: левое – не менее 20 мм, правое, верхнее и нижнее – не менее 10 мм. Заголовки разделов и подразделов пишутся симметрично тексту. Переносы слов в заголовках не допускаются. Точку в конце заголовка не ставят. Расстояние между заголовком и текстом должно быть 3-4 см. Подчеркивание заголовка не допускается. Каждый раздел начинается с новой страницы.

Нумерацию страниц производят арабскими цифрами в нижнем правом углу. Титульный лист включается в общую нумерацию, но номер не ставится.

Иллюстрации (таблицы, чертежи, фотографии, графики), которые расположены на отдельных страницах текста, включают в общую нумерацию страниц. Иллюстрации обозначают словом «Рис.» И нумеруют сквозной нумерацией арабскими цифрами в пределах работы.

Цифровой материал целесообразно оформлять в виде таблицы. Каждая таблица должна иметь заголовок. Над заголовком справа пишется слово «Таблица» со сквозным порядковым номером. Заголовки таблиц должны начинаться с прописной буквы, подзаголовки – со строчной, если они составляют одно предложение. Таблицу с большим количеством строк можно переносить на другую страницу, при этом на другой странице повторяется название заголовка таблицы.

Содержание включает наименование всех разделов и подразделов, с указанием страницы, на которой размещено начало раздела.

В конце каждого раздела расчетно- пояснительной записки необходимо произвести анализ полученных результатов и сформулировать выводы.

Заключение должно состоять из выводов и отражать результаты расчетов и анализов полученных данных во всех разделах. Их необходимо изложить в виде четко сформулированных и пронумерованных отдельных пунктов.

При составлении перечня источников литературы, их располагают в алфавитном порядке, при этом использованные нормативные документы (ГОСТы) упоминаются в начале списка, а источники информации в виде статей в периодических изданиях в конце списка с указанием номера и года выпуска издания и номеров страниц.

Приложения оформляются как продолжение работы на последующих страницах. Каждое приложение следует начинать с нового листа с указанием в верхнем правом углу слова «Приложение» с порядковым номером, приложение должно иметь содержательный заголовок.

Представленный курсовой проект проверяется преподавателем, и результаты проверки излагаются в рецензии. При положительном заключении работа допускается к защите. В случае получения отрицательной рецензии – проект возвращается студенту на переработку и должна быть представлена повторно на проверку.

Защита курсовой работы проводится в комиссии из 2-х преподавателей.

8.2.5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

Вопросы для подготовки к экзамену

1. Синхронные электрические машины. Назначение и области применения.
2. Устройство и принцип работы синхронных машин переменного тока.
3. Номинальные данные и характеристики синхронных машин.
4. Система возбуждения синхронных машин.
5. Реакция якоря синхронной машины при симметричной индуктивной нагрузке.
6. Синхронный генератор, уравнения напряжений на зажимах.
7. Реакция якоря синхронной машины при симметричной емкостной нагрузке.
8. Уравнения электрического состояния фазы синхронного генератора (СГ).

9. Схема замещения и векторная диаграмма фазы неявнополюсного СГ.
10. Метод двух реакций в СГ.
11. Векторная диаграмма фазы неявнополюсного СГ.
12. Энергетический баланс и КПД СГ.
13. Параллельная работа СГ в электрической сети большой мощности.
14. Метод и условия точной синхронизации СГ.
15. Метод и условия грубой синхронизации СГ.
16. Электромагнитный момент СГ.
17. Угловая характеристика СГ.
18. U-образная характеристики СГ.
19. Регулирование активной мощности СГ.
20. Регулирование реактивной мощности СГ.
21. Изменения напряжения при нагрузке СГ.
22. Характеристика короткого замыкания, отношение короткого замыкания СГ.
23. Внешние, регулировочные и нагрузочные характеристики СГ.
24. Перегрузочная способность СГ.
25. Уравнение электрического состояния фазы синхронного двигателя (СД).
26. Схема замещения и векторная диаграмма фазы СД.
27. Электромагнитный момент СД.
28. U-образная характеристика СД.
29. Угловая характеристики СД. Перегрузочная способность СД.
30. Регулирование реактивной мощности СД.
31. Пуск СД в ход.
32. Синхронный компенсатор.
33. Машины постоянного тока (МПТ). Назначение. Типы машин.
34. Принцип работы и конструкция МПТ.
35. Обмотки якоря МПТ.
36. Создание ЭДС в обмотке якоря МПТ.
37. Магнитное поле в зазоре МПТ.
38. Вращающие моменты в МПТ.
39. Режимы работы машины постоянного тока (МПТ).
40. Электромагнитный момент МПТ.
41. Реакция якоря в МПТ.
42. Генератор постоянного тока с независимым возбуждением и его характеристики.
43. Генератор постоянного тока с параллельным возбуждением и его характеристики.
44. Генератор постоянного тока с последовательным и смешанным возбуждением и его характеристики
45. Двигатель постоянного тока (ДПТ) с независимым возбуждением и его характеристики.
46. ДПТ с параллельным возбуждением и его характеристики.
47. ДПТ со смешанным возбуждением и его характеристики.

48. Роль коллектора в машинах постоянного тока.
49. Пуск электродвигателей постоянного тока.
50. Регулирование частоты вращения ротора ДПТ.
51. Особенности пуска ДПТ последовательного возбуждения.

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

Код и наименование компетенции ОПК-4 Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин				
Этап (уровень)	Критерии оценивания			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
знать	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: : Перечень требуемой для изучения дисциплины учебной, учебно-методической, технической литературы. Методики расчета и оценки рабочих характеристик электрических машин и трансформаторов.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: Перечень требуемой для изучения дисциплины учебной, учебно-методической, технической литературы. Методики расчета и оценки рабочих характеристик электрических машин и трансформаторов	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: Перечень требуемой для изучения дисциплины учебной, учебно-методической, технической литературы. Методики расчета и оценки рабочих характеристик электрических машин и трансформаторов Технические характеристики электроизмерительных приборов и схемы их включения	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: Технические характеристики электроизмерительных приборов и схемы их включения. Требования учебно-методической литературы по правилам оформления отчетов по лабораторным работам и курсовым работам. Методики расчета и оценки рабочих характеристик электрических машин и трансформаторов
уметь	Обучающийся не умеет	Обучающийся	Обучающийся	Обучающийся

	или в недостаточной степени умеет выполнять: Пользоваться персональным компьютером и прикладными программами. Определять аналитическим способом основные параметры и рабочие характеристики электрических машин и трансформаторов. Определять аналитическим способом основные параметры и рабочие характеристики электрических машин и трансформаторов.	демонстрирует неполное соответствие следующих умений: Пользоваться персональным компьютером и прикладными программами. Определять аналитическим способом основные параметры и рабочие характеристики электрических машин и трансформаторов. Определять аналитическим способом основные параметры и рабочие характеристики электрических машин и трансформаторов.	демонстрирует частичное соответствие следующих умений: Определять аналитическим способом основные параметры и рабочие характеристики электрических машин и трансформаторов. Применять полученные знания для выполнения простейших типовых расчетов по определению основных параметров электрических машин и трансформаторов.	демонстрирует полное соответствие следующих умений: Определять аналитическим способом основные параметры и рабочие характеристики электрических машин и трансформаторов. Пользоваться персональным компьютером и прикладными программами Применять полученные знания для выполнения простейших типовых расчетов по определению основных параметров электрических машин и трансформаторов.
Владеть	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет: Методами составления технических документов. Простейшими практическими методами обработки данных экспериментов, измерений и испытаний. Навыками по разработке простейших схем включения электрических машин для экспериментального определения характеристик электрических машин	Обучающийся владеет в неполном объеме и проявляет недостаточность владения навыками работы: Методами составления технических документов. Простейшими практическими методами обработки данных экспериментов, измерений и испытаний. Навыками по разработке простейших схем включения электрических машин для экспериментального определения характеристик электрических машин	Обучающимся допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения, частично владеет навыками работы: Основными практическими методами оценки влияния характеристик и свойств электрических машин и трансформаторов на энергосистему. Навыками по разработке простейших схем включения и сборки схем с электрическими машинами для экспериментального определения характеристик. Основными методами обработки данных экспериментов, измерений и испытаний	Обучающийся свободно применяет полученные навыки, в полном объеме владеет навыками работы: Методами анализа влияния характеристик и свойств электрических машин и трансформаторов на энергосистему. Уровнем знаний по физике, электричеству, магнетизму, теоретической электротехнике, высшей математике, теории комплексных чисел, электрическим машинам, необходимым для анализа рабочих процессов в электромеханических устройствах. Аналитическими методами расчета и оценки рабочих характеристик электрических машин и трансформаторов,

				приемами по расчету и анализу, определению основных параметров и характеристик электрических машин при разных воздействующих внешних факторах
--	--	--	--	---

8.3.2. Методика оценивания результатов промежуточной аттестации

Показателями оценивания компетенций на этапе промежуточной аттестации по дисциплине «Электрические машины» являются результаты обучения по дисциплине.

Оценочный лист результатов обучения по дисциплине

Код компетенции	Знания	Умения	Навыки	Уровень сформированности компетенции на данном этапе / оценка
ОПК-4	Технические характеристики и электроизмерительных приборов и схемы их включения. Требования учебно-методической литературы по правилам оформления отчетов по лабораторным работам и курсовым работам. Методики расчета и оценки рабочих характеристик электрических машин и трансформаторов	Определять аналитическим способом основные параметры и рабочие характеристики и электрических машин и трансформаторов. Пользоваться персональным компьютером и прикладными программами Применять полученные знания для выполнения простейших типовых расчетов по определению основных параметров электрических машин и трансформаторов	Методами анализа влияния характеристик и свойств электрических машин и трансформаторов на энергосистему. Уровнем знаний по физике, электричеству, магнетизму, теоретической электротехнике, высшей математике, теории комплексных чисел, электрическим машинам, необходимым для анализа рабочих процессов в электромеханических устройствах. Аналитическими методами расчета и оценки рабочих характеристик электрических машин и трансформаторов, приемами по расчету и анализу, определению основных параметров и	

Код компетенции	Знания	Умения	Навыки	Уровень сформированности компетенции на данном этапе / оценка
			характеристик электрических машин при разных воздействующих внешних факторах	
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.

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.

8.3.2. Методика оценивания результатов промежуточной аттестации

Показателями оценивания компетенций на этапе промежуточной аттестации по дисциплине «Электрические машины» являются результаты обучения по дисциплине.

Оценочный лист результатов обучения по дисциплине

Код компетенции	Знания	Умения	Навыки	Уровень сформированности компетенции на данном этапе / оценка
ОПК-4 Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	Технические характеристики электроизмерительных приборов и схемы их включения. Требования учебно-методической литературы по правилам оформления отчетов по	Определять аналитическим способом основные параметры и рабочие характеристики электрических машин и трансформаторов. Пользоваться персональным компьютером и	Методами анализа влияния характеристик и свойств электрических машин и трансформаторов на энергосистему. Уровнем знаний по физике, электричеству, магнетизму, теоретической	

Код компетенции	Знания	Умения	Навыки	Уровень сформированности компетенции на данном этапе / оценка
	лабораторным работам и курсовым работам. Методики расчета и оценки рабочих характеристик электрических машин и трансформаторов	прикладными программами Применять полученные знания для выполнения простейших типовых расчетов по определению основных параметров электрических машин и трансформаторов	электротехнике, высшей математике, теории комплексных чисел, электрическим машинам, необходимым для анализа рабочих процессов в электромеханических устройствах. Аналитическими методами расчета и оценки рабочих характеристик электрических машин и трансформаторов, приемами по расчету и анализу, определению основных параметров и характеристик электрических машин при разных воздействующих внешних факторах	
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 «Электрические машины», 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) сайт института в сети Интернет, расположенный по адресу www.polytech21.ru, <https://chebpolytech.ru/> который обеспечивает:

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

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

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

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

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

- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательных программ обучающимися,
- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе с сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы,
- г) электронные библиотеки, включающие электронные каталоги, полнотекстовые документы и обеспечивающие доступ к учебно-методическим материалам, выпускным квалификационным работам и т.д.:
- Чебоксарского института (филиала) - «ИРБИС»
- д) электронно-библиотечные системы (ЭБС), включающие электронный каталог и полнотекстовые документы:
 - «ЛАНЬ» - www.e.lanbook.com
 - Образовательная платформа Юрайт - <https://urait.ru>
- е) платформа цифрового образования Политеха - <https://lms.mospolytech.ru/>
- ж) система «Антиплагиат» - <https://www.antiplagiat.ru/>
- з) система электронного документооборота DIRECTUM Standard — обеспечивает документооборот между Филиалом и Университетом;
- и) система «1С Управление ВУЗом Электронный деканат» (Московский политехнический университет) обеспечивает фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательных программ обучающимися;
- к) система «POLYTECH systems» обеспечивает информационное, документальное автоматизированное сопровождение образовательного процесса;
- л) система «Абитуриент» обеспечивает документальное автоматизированное сопровождение работы приемной комиссии.

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

Основная литература

1. *Копылов, И. П.* Электрические машины в 2 т. Том 1: учебник для вузов / И. П. Копылов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 267 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03222-2. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/537617>
2. *Копылов, И. П.* Электрические машины в 2 т. Том 2: учебник для вузов / И. П. Копылов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 407 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03224-6. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/537618>
3. *Данилов, И. А.* Электрические машины: учебник для вузов / И. А. Данилов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 95 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-21178-8. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/559507>

Дополнительная литература

1. Игнатович, В. М. Электрические машины и трансформаторы: учебник для вузов / В. М. Игнатович, Ш. С. Ройз. — 7-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 145 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18047-3. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/561182>

2. Электрические машины и трансформаторы: учебник и практикум для вузов / В. И. Киселев, Э. В. Кузнецов, А. И. Копылов, В. П. Лунин. — 3-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 231 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-21032-3. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/569321>

Периодика

1. Журнал технических исследований: сетевой научный журнал. — URL: <https://znanium.com/catalog/magazines/issues?ref=6de5e665-cd41-11e8-bfa5-90b11c31de4c>. — Текст: электронный.

2. Инженерные технологии и системы: научный журнал. <https://znanium.com/catalog/magazines/issues?ref=eca003ec-77e5-11e9-9e8a-90b11c31de4c>. — Текст: электронный.

11. Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

Профессиональная база данных и информационно-справочные системы	Информация о праве собственности (реквизиты договора)
Университетская информационная система РОССИЯ https://uisrussia.msu.ru/	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 http://elibrary.ru/	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - это крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 26 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов, из которых более 4800 журналов в открытом доступе свободный доступ
сайт Института научной информации по общественным наукам РАН. http://www.inion.ru	Библиографические базы данных ИНИОН РАН по социальным и гуманитарным наукам ведутся с начала 1980-х годов. Общий объем 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»	Федеральный портал «Российское образование» — уникальный интернет-ресурс в сфере образования и

Профессиональная база данных и информационно-справочные системы	Информация о праве собственности (реквизиты договора)
образование» [Электронный ресурс] – http://www.edu.ru	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.
Профессиональная база данных и информационно-справочные системы	Информация о праве собственности (реквизиты договора)
Университетская информационная система РОССИЯ https://uisrussia.msu.ru/	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 http://elibrary.ru/	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - это крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 26 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов, из которых более 4800 журналов в открытом доступе свободный доступ

12. 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 магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) Кабинет электроэнергетических	Kaspersky Endpoint Security Стандартный Educational Renewal 2 года. Band S: 150-249	Номер лицензии 2B1E-211224-064549-2-19382 Сублицензионный договор №821_832.223.3K/21 от 24.12.2021 до 31.12.2023
	Kaspersky Endpoint Security 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)
	СПС Гарант	Договор № 735_480.223.3K/20 от 15.12.2020 Договор № С-007/2024 от 09.01.2024
	Yandexбраузер	отечественное свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная

Аудитория	Программное обеспечение	Информация о праве собственности (реквизиты договора, номер лицензии и т.д.)
систем Учебная лаборатория АО «Пик Элби» Klemsan		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)
№ 1126 Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Kaspersky Endpoint Security Стандартный Educational Renewal 2 года. Band S: 150-249	Номер лицензии 2B1E-211224-064549-2-19382 Сублицензионный договор №821_832.223.3К/21 от 24.12.2021 до 31.12.2023
	Kaspersky Endpoint Security 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)
	СПС Гарант	Договор № 735_480.223.3К/20 от 15.12.2020 Договор № С-007/2024 от 09.01.2024
	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)
Читальный зал (специализированный кабинет), оборудованный компьютерами с выходом в сеть Интернет № 104 (г. Чебоксары, ул. К.Маркса. 54)	Kaspersky Endpoint Security Стандартный Educational Renewal 2 года.	Band S: 150-249 Номер лицензии 2B1E-211224-064549-2-19382 Сублицензионный договор №821_832.223.3К/21 от 24.12.2021 до 31.12.2023
	Kaspersky Endpoint Security Расширенный Russian Edition.	150-249 Node 2 year Educational Renewal License СУБЛИЦЕНЗИОННЫЙ ДОГОВОР № ППИ - 126/2023 от 14.12.2023
	MS Windows 10 Pro	договор № 392_469.223.3К/19 от 17.12.19 (бессрочная лицензия)
	AdobeReader	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	СПС Гарант	Договор № 735_480.2233К/20 от 15.12.2020 Договор № С-007/2024 от 09.01.2024
	Yandex браузер	свободно распространяемое программное

Аудитория	Программное обеспечение	Информация о праве собственности (реквизиты договора, номер лицензии и т.д.)
		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
2206 Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) Кабинет электроэнергетических систем Учебная лаборатория АО «Пик Элби» Klemsan	Оборудование: комплект мебели для учебного процесса; доска учебная; стенды Технические средства обучения: компьютерная техника; мультимедийное оборудование (проектор, экран)
№ 1126 Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Оборудование: комплект мебели для учебного процесса; Технические средства обучения: компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Филиала

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 «Электрические машины» 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 «Электрические машины» 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 2025-2026 учебном году на заседании кафедры, протокол № 9 от «17» мая 2025г.

Внесены дополнения и изменения в части актуализации лицензионного программного обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по данной дисциплины, а так же современных профессиональных баз данных и информационных справочных системах, актуализации перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины