Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Агафонов Александр Викторович
Должность: директор филиала
Дата подписания: 17.06.2025 14:31:58
Уникальный программный ключ:
2539477a8ecf706dc9cff164bc411eb6d3c4ab06

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ЧЕБОКСАРСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ) МОСКОВСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

Кафедра транспортно-энергетических систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Электрические машины»
(наименование дисциплины)

Направление подготовки	**13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»** **(код и наименование направления подготовки)**
Направленность (профиль) подготовки	**Электроснабжение** **(наименование профиля подготовки)**
Квалификация выпускника	**бакалавр**
Форма обучения	**очная, заочная**
Год начала обучения	**2025**

Чебоксары, 2025

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с:

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

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

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

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

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

Программа одобрена на заседании кафедры транспортно-энергетических систем (протокол № 8 от 12.04.2025г.).

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;

– сформирование 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);

– сформирование 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	C Руководство структурным подразделением по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных	C/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)	подстанций и распределительных пунктов, 6	C/02.6 Планирование и контроль деятельности по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов C/03.6 Координация деятельности персонала, осуществляющего техническое обслуживание и ремонт трансформаторных подстанций и распределительных пунктов
	D Управление деятельностью по контролю режимов и по оперативному управлению режимами муниципальных электрических сетей, 6	D/01.6 Организация и выполнение работ по контролю режимов муниципальных электрических сетей и оперативному управлению ими D/02.6 Организация и контроль работы оперативных работников D/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)	E Организация деятельности по оперативно-технологическому управлению в рамках смены, 6	E/01.6 Организация и контроль выполнения функций по оперативно-технологическому управлению E/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 основные понятия и законы электротехники; теорию цепей и сущность электромагнитных явлений; принципы, используемые при построении электрических цепей и электрических машин.	*на уровне знаний*: знать перечень требуемой для изучения дисциплины учебной, учебно-методической, технической литературы. *на уровне умений:* уметь определять аналитическим способом основные параметры электрических машин и трансформаторов. *на уровне навыков:* владеть знаниями по физике, электричеству, магнетизму, теоретической электротехнике в электрических цепях постоянного и переменного тока
		ОПК-4.2. Разрабатывает методики расчета и способы оперативного изменения схем, режимов работы электрических цепей и электрических машин.	*на уровне знаний*: знать методики расчета и оценки рабочих характеристик электрических машин и трансформаторов. *на уровне умений:* уметь определять аналитическим способом рабочие характеристики электрических машин и трансформаторов. *на уровне навыков:* владеть методами измерений и эксперимен-тального определения характеристик и свойств электрических машин и трансформаторов.
		ОПК-4.3. Применяет методы анализа, моделирования, расчета и испытаний электрических цепей и электрических машин с	*на уровне знаний*: знать статистические методы обработки результатов измерений *на уровне умений:* уметь систематизировать

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения
		использованием навыков экспериментальных методов исследования.	результаты измерений, экспериментов и испытаний электрических машин и трансформаторов. *на уровне навыков:* владеть практическими методами обработки данных экспериментов, измерений и испытаний электрических машин и трансформаторов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.Д(М). В.12 «Электрические машины» реализуется в рамках части формируемой участниками образовательных отношений (вариативная часть) Блока 1 программы бакалавриата.

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: «Проектная деятельность», «Общая энергетика», «Электроника», «Теоретические основы электротехники», «Электрические аппараты», «Спецразделы ТОЭ», Спецтеория электрических цепей и электромагнитного поля», «Учебная практика (практика по получению первичных навыков работы с программным обеспечением)» и является предшествующей для изучения дисциплин «Режимы работы системы электроснабжения», «Режимы работы электрооборудования станций и подстанций», «Производственная практика (проектная практика)», «Производственная практика (эксплуатационная практика)», «Производственная практика (преддипломная практика)», «Государственная итоговая аттестация: подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена», «Государственная итоговая аттестация: подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы».

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

3. Объем дисциплины

очная форма обучения:

Вид учебной работы по дисциплине	Всего в з.е. и часах	Семестр 4 в часах	Семестр 5 в часах
Общая трудоёмкость дисциплины	**7 з.е. -252 ак.час**	**72 ак.час**	**180 ак.час**
Контактная работа - Аудиторные занятия	**104**	**36**	**68**
Лекции	50	18	32
Лабораторные занятия	34	18	16
Семинары, практические занятия	16	-	16
Консультация	1	-	1
Самостоятельная работа	**112**	**36**	**76**
Курсовая работа (курсовой проект)	3	-	3
Вид промежуточной аттестации	Зачет Экзамен-36 часов	Зачет	Экзамен-36 часов

заочная форма обучения:

Вид учебной работы по дисциплине	Всего в з.е. и часах	Семестр 4 в часах	Семестр 5 в часах
Общая трудоёмкость дисциплины	**7 з.е. -252 ак.час**	**72 ак.час**	**180 ак.час**
Контактная работа - Аудиторные занятия	**30**	**12**	**18**
Лекции	8	4	4
Лабораторные занятия	8	4	4
Семинары, практические занятия	10	4	6
Консультация	1	-	1
Самостоятельная работа	**209**	**56**	**153**
Курсовая работа (курсовой проект)	3	-	3
Вид промежуточной аттестации	Зачет-4 часа Экзамен-9 часов	Зачет-4 часа	Экзамен-9 часов

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Очная форма обучения

Наименование тем (разделов) дисциплины	Трудоемкость в часах				Код индикатора достижений компетенции
	Контактная работа – Аудиторная работа			самостоятельная работа	
	лекции	лабораторные занятия	семинары и практические занятия		
Тема 1. Основные законы электромеханики	2	-	-	-	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
Тема 2. Трансформаторы переменного тока	2	4	2	7	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
Тема 3. Характеристики трансформаторов	2	2	-	7	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
Тема 4. Параллельная работа трансформаторов	2	4	-	7	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
Тема 5. Вращающиеся машины переменного тока	2	-	2	7	ОПК-4.1 ОПК-4.2

					ОПК-4.3
Тема 6. Асинхронные машины	2	2	2	7	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
Тема 7. Характеристики асинхронных машин	2	2	-	7	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
Тема 8. Режимы работы асинхронных машин	2	4	-	7	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
Тема 9. Синхронные машины	2	-	2	7	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
Тема 10. Реакция якоря в синхронных машинах	4	4	-	7	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
Тема 11. Параллельная работа синхронных генераторов	4	-	2	7	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
Тема 12. Режимы работы синхронных машин	4	2	2	7	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
Тема 13. Характеристики синхронных машин	4	2	-	7	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
Тема 14. Машины постоянного тока	4	2	2	7	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
Тема 15. Реакция якоря в машинах постоянного тока	4	2	-	7	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
Тема 16. Режимы работы машин постоянного тока	4	2	2	7	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
Тема 17. Характеристики машин постоянного тока	4	2	-	7	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
Расчетно-графические работы, курсовые работы (проекты)	3			-	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
Консультации	1			-	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
Контроль (экзамен)	-			**36**	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
ИТОГО	**104**			**112**	

Заочная форма обучения

Наименование тем (разделов) дисциплины	**Трудоемкость в часах**		Код
	Контактная работа –	самостоятельная	

	Аудиторная работа			работа	индикатора достижений компетенции
	лекции	лабораторные занятия	семинары и практические занятия		
Тема 1. Основные законы электромеханики	1	-	-	13	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
Тема 2. Трансформаторы переменного тока	1	-	-	14	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 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	13	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
Тема 12. Режимы работы синхронных машин	-	-	-	13	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
Тема 13. Характеристики синхронных машин	-	2	-	13	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
Тема 14. Машины постоянного тока	-	-	2	13	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
Тема 15. Реакция якоря в машинах постоянного тока	2	-	-	13	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
Тема 16. Режимы работы и характеристики машин постоянного тока	-	2	2	13	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3

Расчетно-графические работы, курсовые работы (проекты)	3	-	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
Консультации	1	-	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
Контроль (зачет)	-	**4**	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
Контроль (экзамен)	-	**9**	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
ИТОГО	**30**	**209**	

4.2. Содержание дисциплины

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 трансформаторов

Особенности работы трехфазных трансформаторов в режиме холостого хода.

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.

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 нейтрали 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.

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов предусмотрена учебным планом по дисциплине в объеме 112 часов по очной форме обучения, 209 часов по заочной форме обучения. Самостоятельная работа реализуется в рамках программы освоения дисциплины в следующих формах:

-работа с конспектом занятия (обработка текста);

- проработка тематики самостоятельной работы;

- поиск информации в сети «Интернет» и литературе;

- подготовка к сдаче зачета.

В рамках учебного курса предусматриваются встречи с работодателями.

Самостоятельная работа проводится с целью: выявление оптимальных конструктивных решений и параметров, определение наиболее эффективных режимов эксплуатации, стратегии текущего технического обслуживания и ремонтов; углубления и расширения теоретических знаний студентов; формирования умений использовать нормативную, справочную документацию, учебную и специальную литературу; развития познавательных способностей и активности обучающихся: самостоятельности, ответственности, организованности; формирования профессиональных компетенций; развитию исследовательских умений студентов.

Формы и виды самостоятельной работы студентов: чтение основной и дополнительной литературы – самостоятельное изучение материала по

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

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

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

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

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

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

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

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

		работы
Тема 1. Основные законы электромеханики	1. Какой закон описывает связь между током, напряжением и сопротивлением в электрической цепи? 2. Какой закон гласит, что изменение магнитного потока в замкнутом контуре вызывает появление электродвижущей силы? 3. Какой закон описывает взаимодействие между токами и магнитными полями в проводниках? 4. Что утверждает закон Джоуля-Ленца о тепле, выделяемом проводником при прохождении через него электрического тока? 5. Какое правило необходимо использовать для определения направления силы, действующей на проводник с током в магнитном поле? 6. Какой закон описывает сохранение энергии в электрических цепях, утверждая, что общая мощность входа равна общей мощности выхода?	Анализ теоретического материала, систематизация изученного материала. Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой.
Тема 2. Трансформаторы переменного тока	1. Какова основная функция трансформатора переменного тока? 2. Какое соотношение связывает напряжение и количество витков в первичной и вторичной обмотках трансформатора? 3. Какой тип трансформатора используется для увеличения напряжения перед передачей электроэнергии на большие расстояния? 4. Какое явление приводит к потере энергии в трансформаторах? 5. Как влияет изменение частоты переменного тока на работу трансформатора? 6. Какое устройство используется для измерения коэффициента трансформации в трансформаторах переменного тока?	Анализ теоретического материала, систематизация изученного материала. Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой.
Тема 3. Характеристики трансформаторов	1. Что такое коэффициент трансформации и как он влияет на напряжение в трансформаторе? 2. Каковы основные типы трансформаторов и как они различаются по предназначению? 3. Какие параметры определяют эффективность трансформатора и как они влияют на его работу? 4. Что такое выходная мощность трансформатора и как она связана с входной мощностью? 5. Какова роль охлаждения в работе трансформатора и какие методы охлаждения существуют? 6. Каковы причины магнитных потерь в трансформаторах и какие меры принимаются для их уменьшения?	Анализ теоретического материала, систематизация изученного материала. Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой.
Тема 4. Параллельная работа трансформаторов	1. Каковы основные условия для правильной параллельной работы трансформаторов? 2. Что такое "коэффициент трансформации" и как он влияет на устойчивость параллельной работы нескольких трансформаторов? 3. Каковы потенциальные проблемы, связанные с параллельным подключением трансформаторов с разными характеристиками? 4. Как осуществляется распределение нагрузки между параллельно включенными трансформаторами?	Анализ теоретического материала, систематизация изученного материала. Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной

	5. Почему важно учитывать полярность обмоток трансформаторов при их параллельной работе? 6. Какие меры предосторожности необходимо соблюдать при осуществлении наладки и эксплуатации трансформаторов, работающих в параллели?	литературой.
Тема 5. Вращающиеся машины переменного тока	1. В чем различие между синхронными и асинхронными машинами переменного тока? 2. Какова принципиальная схема работы асинхронного двигателя, и как происходит его запуск? 3. Что такое момент инерции ротора, и как он влияет на рабочие характеристики вращающейся машины? 4. Какова роль статора и ротора в конструкции машины переменного тока, и какие функции они выполняют? 5. Что такое скольжение в асинхронных машинах, и как оно влияет на эффективность работы двигателя? 6. Какие методы регулирования скорости вращения электродвигателей переменного тока существуют, и как они реализуются на практике?	Анализ теоретического материала, систематизация изученного материала. Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой.
Тема 6. Асинхронные машины	1. Что такое асинхронная машина, и каковы её основные рабочие характеристики? 2. Каковы основные отличия между однофазными и трехфазными асинхронными двигателями? 3. Что такое скольжение в асинхронных машинах, и какую роль оно играет в работе электродвигателя? 4. Какую роль играют ротор и статор в конструкции асинхронной машины, и как они взаимодействуют во время работы? 5. Какие методы регулирования скорости вращения асинхронного двигателя существуют и как они реализуются? 6. Каковы основные причины выхода асинхронной машины из строя, и какие меры можно предпринять для их предотвращения?	Анализ теоретического материала, систематизация изученного материала. Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой.
Тема 7. Характеристики асинхронных машин	1. Что такое характеристика "момент-скорость" асинхронной машины, и как она влияет на выбор двигателя для конкретного применения? 2. Каково значение скольжения для оценки рабочих характеристик асинхронного двигателя, и как оно изменяется в зависимости от нагрузки? 3. Какие факторы влияют на КПД (коэффициент полезного действия) асинхронных машин, и как его можно повысить? 4. Что такое пусковой момент и как он отличается от номинального момента асинхронного двигателя? 5. Как определяются тепловые характеристики асинхронных машин и как они влияют на эксплуатацию и надежность двигателя? 6. Какой роль играют параметры, такие как напряжение, частота и температура, в работе и характеристиках асинхронной машины?	Анализ теоретического материала, систематизация изученного материала. Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой.
Тема 8. Режимы работы асинхронных машин	1. Какие основные режимы работы асинхронных машин существуют, и как они влияют на их функциональность и применение? 2. В чем заключается отличие между рабочим, пусковым и тормозным режимами асинхронного	Анализ теоретического материала, систематизация изученного

	двигателя? 3. Как асинхронные машины работают в режиме частотного регулирования, и какие преимущества это предоставляет? 4. Каковы особенности работы асинхронной машины в режиме генератора, и в каких случаях это может быть целесообразно? 5. Что такое режим реверсивного вращения для асинхронных машин, и как он может быть осуществлён на практике? 6. Как изменение нагрузки на асинхронную машину влияет на ее режим работы и характеристики, такие как момент и скольжение?	материала. Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой.
Тема 9. Синхронные машины	1. Что такое синхронная машина и каковы её ключевые особенности по сравнению с асинхронными машинами? 2. Какова принципиальная схема работы синхронного двигателя и какие основные компоненты в ней задействованы? 3. Какова роль возбуждения в синхронных машинах, и какие способы возбуждения существуют? 4. Какие виды синхронных машин существуют (например, синхронные генераторы и двигатели), и в каких областях они обычно применяются? 5. Каковы преимущества и недостатки синхронных машин по сравнению с другими типами электродвигателей? 6. Что такое синхронные скорости и как они определяются для различных частот сети и числа полюсов машины?	Анализ теоретического материала, систематизация изученного материала. Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой.
Тема 10. Реакция якоря в синхронных машинах	1. Что такое реакция якоря в синхронных машинах, и как она влияет на рабочие характеристики машины? 2. Как изменение нагрузки на синхронную машину влияет на реакцию якоря и, соответственно, на её магнитное поле? 3. В чем заключается разница между реакцией якоря в синхронных двигателях и в синхронных генераторах? 4. Какие факторы определяют величину реактивного момента, создаваемого реакцией якоря в синхронной машине? 5. Как реакция якоря влияет на угол между магнитным полем статора и ротором, и как это отражается на стабильности работы синхронной машины? 6. Какие методы используются для компенсации отрицательных эффектов, вызванных реакцией якоря, в синхронных машинах?	Анализ теоретического материала, систематизация изученного материала. Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой.
Тема 11. Параллельная работа синхронных генераторов	1. Что такое параллельная работа синхронных генераторов, и какие основные преимущества она предоставляет в энергосистемах? 2. Каковы условия синхронизации синхронных генераторов перед их подключением к одной сети, и какие параметры необходимо учитывать? 3. Как взаимодействие между параллельными работающими генераторами влияет на распределение нагрузки и, соответственно, на их рабочие характеристики? 4. Какие методы существуют для управления	Анализ теоретического материала, систематизация изученного материала. Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой.

	мощностью и реактивной энергией в системах с параллельно работающими синхронными генераторами? 5. В чем заключаются основные проблемы, связанные с параллельной работой синхронных генераторов, и как их можно минимизировать? 6. Как осуществляется мониторинг и автоматическое управление параллельной работой синхронных генераторов для обеспечения стабильности и надежности энергосистемы?	
Тема 12. Режимы работы синхронных машин	1. Какие основные режимы работы синхронных машин существуют, и как они различаются по своим характеристикам? 2. Что такое режим работы на изолированном генераторе, и в каких случаях он используется в практических приложениях? 3. Каковы особенности работы синхронной машины в режиме подпитки и какие преимущества он предоставляет для системы? 4. Что представляет собой режим падения напряжения в синхронных машинах, и как он влияет на их работу и надежность? 5. Каковы задачи, которые решают синхронные машины при работе в режиме синхронного двигателя, и как это отличается от их работы в качестве генераторов? 6. Как меняется эффективность синхронной машины в зависимости от её режима работы, и какие факторы необходимо учитывать для оптимизации?	Анализ теоретического материала, систематизация изученного материала. Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой.
Тема 13. Характеристики синхронных машин	1. Какие основные электрические и механические характеристики синхронных машин наиболее важны для их работы, и как они связаны друг с другом? 2. Что такое зависимость мощности от угла между вектором магнитного поля и вектором тока в синхронной машине, и как она влияет на её характеристики? 3. Каковы особенности и значения различных видов характеристик синхронных генераторов и двигателей, таких как статическая и динамическая характеристики? 4. Как изменяются характеристики синхронной машины при изменении нагрузки, и какие последствия это имеет для её работы? 5. Что такое короткозамыкание и как оно влияет на характеристики синхронных машин, включая кратковременные и долгосрочные эффекты? 6. Как характеристики синхронных машин зависят от их конструкции и применяемых технологий, таких как тип ротора (постоянный магнит или обмотка)?	Анализ теоретического материала, систематизация изученного материала. Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой.
Тема 14. Машины постоянного тока	1. Каковы основные элементы конструкции машины постоянного тока, и какую роль каждый из них играет в процессе работы устройства? 2. Что такое характеристика напряжения и тока для машины постоянного тока, и как ее форма зависит от режима работы машины? 3. Как можно регулировать скорость вращения машины постоянного тока, и какие методы наиболее	Анализ теоретического материала, систематизация изученного материала. Работа с конспектом лекций, учебной,

	эффективны для этой цели? 4. Каковы особенности работы асинхронной машины в режиме генератора, и в каких приложениях это может быть полезно? 5. Что такое коммутация в машинах постоянного тока, и какие проблемы могут возникнуть при этом процессе в результате конструктивных особенностей? 6. Каковы основные преимущества и недостатки машин постоянного тока по сравнению с синхронными и асинхронными машинами?	методической и дополнительной литературой.
Тема 15. Реакция якоря в машинах постоянного тока	1. Что такое реакция якоря в машинах постоянного тока и как она влияет на магнитное поле машины? 2. Какова физическая природа реакции якоря в машинах постоянного тока, и какие факторы влияют на её величину? 3. Как реакция якоря влияет на характеристики работы машины постоянного тока, такие как выходное напряжение и ток? 4. В чем разница между положительной и отрицательной реакцией якоря, и как эта разница проявляется в работе машины? 5. Какова роль реакционных моментов и их влияние на нагрузку и производительность машины постоянного тока при различных режимах работы? 6. Какие способы существуют для компенсации реакции якоря в машинах постоянного тока, и как эти методы могут улучшить работу устройства?	Анализ теоретического материала, систематизация изученного материала. Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой.
Тема 16. Режимы работы машин постоянного тока	1. Как классифицируются режимы работы машин постоянного тока, и какие характеристики определяют каждый из этих режимов? 2. В чем заключаются основные отличия между режимами двигателя и генератора в машинах постоянного тока? 3. Как изменяются параметры машины постоянного тока (напряжение, ток, скорость) в зависимости от условий внешней нагрузки в различных режимах работы? 4. Что такое режим короткого замыкания в машине постоянного тока, и какие последствия он может иметь для работы машины? 5. Каковы особенности работы машины постоянного тока в режиме торможения, и какие методы используются для достижения эффективного торможения? 6. Как режимы работы машин постоянного тока влияют на выбор элекрического оборудования и проведение технического обслуживания?	Анализ теоретического материала, систематизация изученного материала. Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой.
Тема 17. Характеристики машин постоянного тока	1. Что такое статическая характеристика машины постоянного тока, и как она зависит от режима работы устройства? 2. Каковы основные виды характеристик машин постоянного тока (например, характеристики постоянного тока, напряжения и мощности), и как они взаимосвязаны? 3. Что такое динамическая характеристика машины постоянного тока, и как она влияет на переходные процессы в момент изменения нагрузки?	Анализ теоретического материала, систематизация изученного материала. Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной

	4. Как изменяется рабочая характеристика машины постоянного тока при изменении нагрузки и каким образом это отражается на ее производительности? 5. Каковы особенности и значение кругообразной характеристики для различных режимов работы машины постоянного тока? 6. Как термические характеристики machines постоянного тока влияют на выбор их применения и расчет параметров охлаждения?	литературой.

Шкала оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«Отлично»	Обучающийся глубоко и содержательно раскрывает тему самостоятельной работы, не допустив ошибок. Ответ носит развернутый и исчерпывающий характер
«Хорошо»	Обучающийся в целом раскрывает тему самостоятельной работы, однако ответ хотя бы на один из них не носит развернутого и исчерпывающего характера
«Удовлетворительно»	Обучающийся в целом раскрывает тему самостоятельной работы и допускает ряд неточностей, фрагментарно раскрывает содержание теоретических вопросов или их раскрывает содержательно, но допуская значительные неточности.
«Неудовлетворительно»	Обучающийся не владеет выбранной темой самостоятельной работы

6. Оценочные материалы (фонд оценочных средств) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

6.1. Паспорт фонда оценочных средств

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
1.	Основные законы электромеханики	ОПК-4 Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	ОПК-4.1. Использует основные понятия и законы электротехники; теорию цепей и сущность электромагнитных явлений; принципы, используемые при построении электрических цепей и электрических машин. ОПК-4.2. Разрабатывает	Устный опрос, тестирование, зачет, экзамен

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
			методики расчета и способы оперативного изменения схем, режимов работы электрических цепей и электрических машин. ОПК-4.3. Применяет методы анализа, моделирования, расчета и испытаний электрических цепей и электрических машин с использованием навыков экспериментальных методов исследования.	
2.	Трансформаторы переменного тока	ОПК-4 Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	ОПК-4.1. Использует основные понятия и законы электротехники; теорию цепей и сущность электромагнитных явлений; принципы, используемые при построении электрических цепей и электрических машин. ОПК-4.2. Разрабатывает методики расчета и способы оперативного изменения схем, режимов работы электрических цепей и электрических машин. ОПК-4.3. Применяет методы анализа, моделирования, расчета и испытаний электрических цепей и электрических машин с использованием навыков	Устный опрос, тестирование, зачет, экзамен

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
			экспериментальных методов исследования.	
3.	Характеристики трансформаторов	ОПК-4 Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	ОПК-4.1. Использует основные понятия и законы электротехники; теорию цепей и сущность электромагнитных явлений; принципы, используемые при построении электрических цепей и электрических машин. ОПК-4.2. Разрабатывает методики расчета и способы оперативного изменения схем, режимов работы электрических цепей и электрических машин. ОПК-4.3. Применяет методы анализа, моделирования, расчета и испытаний электрических цепей и электрических машин с использованием навыков экспериментальных методов исследования.	Устный опрос, тестирование, зачет, экзамен
4.	Параллельная работа трансформаторов	ОПК-4 Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	ОПК-4.1. Использует основные понятия и законы электротехники; теорию цепей и сущность электромагнитных явлений; принципы, используемые при построении электрических цепей и электрических машин.	Устный опрос, тестирование, зачет, экзамен

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
			ОПК-4.2. Разрабатывает методики расчета и способы оперативного изменения схем, режимов работы электрических цепей и электрических машин. ОПК-4.3. Применяет методы анализа, моделирования, расчета и испытаний электрических цепей и электрических машин с использованием навыков экспериментальных методов исследования.	
5.	Вращающиеся машины переменного тока	ОПК-4 Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	ОПК-4.1. Использует основные понятия и законы электротехники; теорию цепей и сущность электромагнитных явлений; принципы, используемые при построении электрических цепей и электрических машин. ОПК-4.2. Разрабатывает методики расчета и способы оперативного изменения схем, режимов работы электрических цепей и электрических машин. ОПК-4.3. Применяет методы анализа, моделирования, расчета и испытаний электрических цепей и электрических машин с	Устный опрос, тестирование, зачет, экзамен

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
			использованием навыков экспериментальных методов исследования.	
6.	Асинхронные машины	ОПК-4 Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	ОПК-4.1. Использует основные понятия и законы электротехники; теорию цепей и сущность электромагнитных явлений; принципы, используемые при построении электрических цепей и электрических машин. ОПК-4.2. Разрабатывает методики расчета и способы оперативного изменения схем, режимов работы электрических цепей и электрических машин. ОПК-4.3. Применяет методы анализа, моделирования, расчета и испытаний электрических цепей и электрических машин с использованием навыков экспериментальных методов исследования.	Устный опрос, тестирование, зачет, экзамен
7.	Характеристики асинхронных машин	ОПК-4 Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	ОПК-4.1. Использует основные понятия и законы электротехники; теорию цепей и сущность электромагнитных явлений; принципы, используемые при построении электрических цепей	Устный опрос, тестирование, зачет, экзамен

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
			и электрических машин. ОПК-4.2. Разрабатывает методики расчета и способы оперативного изменения схем, режимов работы электрических цепей и электрических машин. ОПК-4.3. Применяет методы анализа, моделирования, расчета и испытаний электрических цепей и электрических машин с использованием навыков экспериментальных методов исследования.	
8.	Режимы работы асинхронных машин	ОПК-4 Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	ОПК-4.1. Использует основные понятия и законы электротехники; теорию цепей и сущность электромагнитных явлений; принципы, используемые при построении электрических цепей и электрических машин. ОПК-4.2. Разрабатывает методики расчета и способы оперативного изменения схем, режимов работы электрических цепей и электрических машин. ОПК-4.3. Применяет методы анализа, моделирования, расчета и испытаний электрических цепей	Устный опрос, тестирование, зачет, экзамен

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
			и электрических машин с использованием навыков экспериментальных методов исследования.	
9.	Синхронные машины	ОПК-4 Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	ОПК-4.1. Использует основные понятия и законы электротехники; теорию цепей и сущность электромагнитных явлений; принципы, используемые при построении электрических цепей и электрических машин. ОПК-4.2. Разрабатывает методики расчета и способы оперативного изменения схем, режимов работы электрических цепей и электрических машин. ОПК-4.3. Применяет методы анализа, моделирования, расчета и испытаний электрических цепей и электрических машин с использованием навыков экспериментальных методов исследования.	Устный опрос, тестирование, зачет, экзамен
10.	Реакция якоря в синхронных машинах	ОПК-4 Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	ОПК-4.1. Использует основные понятия и законы электротехники; теорию цепей и сущность электромагнитных явлений; принципы, используемые при	Устный опрос, тестирование, зачет, экзамен

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
			построении электрических цепей и электрических машин. ОПК-4.2. Разрабатывает методики расчета и способы оперативного изменения схем, режимов работы электрических цепей и электрических машин. ОПК-4.3. Применяет методы анализа, моделирования, расчета и испытаний электрических цепей и электрических машин с использованием навыков экспериментальных методов исследования.	
11.	Параллельная работа синхронных генераторов	ОПК-4 Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	ОПК-4.1. Использует основные понятия и законы электротехники; теорию цепей и сущность электромагнитных явлений; принципы, используемые при построении электрических цепей и электрических машин. ОПК-4.2. Разрабатывает методики расчета и способы оперативного изменения схем, режимов работы электрических цепей и электрических машин. ОПК-4.3. Применяет методы анализа, моделирования,	Устный опрос, тестирование, зачет, экзамен

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
			расчета и испытаний электрических цепей и электрических машин с использованием навыков экспериментальных методов исследования.	
12.	Режимы работы синхронных машин	ОПК-4 Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	ОПК-4.1. Использует основные понятия и законы электротехники; теорию цепей и сущность электромагнитных явлений; принципы, используемые при построении электрических цепей и электрических машин. ОПК-4.2. Разрабатывает методики расчета и способы оперативного изменения схем, режимов работы электрических цепей и электрических машин. ОПК-4.3. Применяет методы анализа, моделирования, расчета и испытаний электрических цепей и электрических машин с использованием навыков экспериментальных методов исследования.	Устный опрос, тестирование, зачет, экзамен
13.	Характеристики синхронных машин	ОПК-4 Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических	ОПК-4.1. Использует основные понятия и законы электротехники; теорию цепей и сущность электромагнитных	Устный опрос, тестирование, зачет, экзамен

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
		машин	явлений; принципы, используемые при построении электрических цепей и электрических машин. ОПК-4.2. Разрабатывает методики расчета и способы оперативного изменения схем, режимов работы электрических цепей и электрических машин. ОПК-4.3. Применяет методы анализа, моделирования, расчета и испытаний электрических цепей и электрических машин с использованием навыков экспериментальных методов исследования.	
14.	Машины постоянного тока	ОПК-4 Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	ОПК-4.1. Использует основные понятия и законы электротехники; теорию цепей и сущность электромагнитных явлений; принципы, используемые при построении электрических цепей и электрических машин. ОПК-4.2. Разрабатывает методики расчета и способы оперативного изменения схем, режимов работы электрических цепей и электрических машин. ОПК-4.3. Применяет	Устный опрос, тестирование, зачет, экзамен

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
			методы анализа, моделирования, расчета и испытаний электрических цепей и электрических машин с использованием навыков экспериментальных методов исследования.	
15.	Тема 15. Реакция якоря в машинах постоянного тока	ОПК-4 Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	ОПК-4.1. Использует основные понятия и законы электротехники; теорию цепей и сущность электромагнитных явлений; принципы, используемые при построении электрических цепей и электрических машин. ОПК-4.2. Разрабатывает методики расчета и способы оперативного изменения схем, режимов работы электрических цепей и электрических машин. ОПК-4.3. Применяет методы анализа, моделирования, расчета и испытаний электрических цепей и электрических машин с использованием навыков экспериментальных методов исследования.	Устный опрос, тестирование, зачет, экзамен
16.	Режимы работы машин постоянного тока	ОПК-4 Способен использовать методы анализа и моделирования электрических	ОПК-4.1. Использует основные понятия и законы электротехники; теорию цепей и	Устный опрос, тестирование, зачет, экзамен

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
		цепей и электрических машин	сущность электромагнитных явлений; принципы, используемые при построении электрических цепей и электрических машин. ОПК-4.2. Разрабатывает методики расчета и способы оперативного изменения схем, режимов работы электрических цепей и электрических машин. ОПК-4.3. Применяет методы анализа, моделирования, расчета и испытаний электрических цепей и электрических машин с использованием навыков экспериментальных методов исследования.	
17.	Характеристики машин постоянного тока	ОПК-4 Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	ОПК-4.1. Использует основные понятия и законы электротехники; теорию цепей и сущность электромагнитных явлений; принципы, используемые при построении электрических цепей и электрических машин. ОПК-4.2. Разрабатывает методики расчета и способы оперативного изменения схем, режимов работы электрических цепей и электрических	Устный опрос, тестирование, зачет, экзамен

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
			машин. ОПК-4.3. Применяет методы анализа, моделирования, расчета и испытаний электрических цепей и электрических машин с использованием навыков экспериментальных методов исследования.	

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 дисциплин: «Проектная деятельность», «Общая энергетика», «Электроника», «Теоретические основы электротехники», «Электрические аппараты», «Спецразделы ТОЭ», Спецтеория электрических цепей и электромагнитного поля», «Учебная практика (практика по получению первичных навыков работы с программным обеспечением)».

Завершается работа по формированию у студентов указанной компетенции в ходе изучения дисциплин: «Режимы работы системы электроснабжения», «Режимы работы электрооборудования станций и подстанций», «Производственная практика (проектная практика)», «Производственная практика (эксплуатационная практика)», «Производственная практика (преддипломная практика)», «Государственная итоговая аттестация: подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена», «Государственная итоговая аттестация: подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы»..

Итоговая оценка сформированности компетенций ОПК-4 определяется в период подготовки к Государственной итоговой аттестации: подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

В процессе изучения дисциплины, компетенции также формируются поэтапно.

Основными этапами формирования ОПК-4, при изучении дисциплины Б1.Д(М).В.12 «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.

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

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

Тема (раздел)	Вопросы
Тема 1. Основные законы электромеханики	ОПК-4 1. История возникновения и развития электромеханики. 2. Основные законы электромеханики. 3. Классификация электромеханических преобразователей энергии. 4. Стандартизация параметров в электромашиностроении.
Тема 2. Трансформаторы переменного тока	ОПК-4 1. Работа однофазного трансформатора в режиме холостого хода. 2. Векторные диаграммы и схемы замещения однофазных трансформаторов. 3. Схемы соединения обмоток трехфазных трансформаторов. 4. Группы соединений обмоток трехфазных трансформаторов.
Тема 3. Характеристики трансформаторов	ОПК-4 1. Особенности работы трехфазных трансформаторов в режиме холостого хода. 2. Работа трансформаторов в режиме короткого замыкания. 3. Работа трансформатора под нагрузкой. 4. Приведение параметров вторичной обмотки к первичной обмотке. 5. Внешние характеристики трансформаторов.
Тема 4. Параллельная работа трансформаторов	ОПК-4 1. Параллельная работа трансформаторов. 2. Распределение нагрузок между трансформаторами. 3. Условия параллельной работы трехфазных трансформаторов.
Тема 5. Вращающиеся машины переменного тока	ОПК-4 1. Устройство обмоток вращающихся машин переменного тока. 2. ЭДС, наводимая в обмотках. 3. МДС обмоток переменного тока. 4. Условия получения вращающегося магнитного поля в активной зоне машин переменного тока. 5. Индуктивное сопротивление обмоток.

Тема (раздел)	Вопросы
Тема 6. Асинхронные машины	ОПК-4 1. Конструкция и принцип работы асинхронной машины. 2. Режимы работы асинхронной машины.
Тема 7. Характеристики асинхронных машин	ОПК-4 1. Электромагнитный момент асинхронных машин. 2. Вращающие моменты и механические характеристики асинхронной машины. 3. Рабочие характеристики асинхронных машин. 4. Схемы замещения асинхронной машины.
Тема 8. Режимы работы асинхронных машин	ОПК-4 1. Пуск в ход асинхронных электродвигателей. 2. Устойчивость работы асинхронного электродвигателя. 3. Регулирование частоты вращения ротора асинхронных двигателей. 4. Электрическое торможение асинхронных двигателей. 5. Асинхронный генератор. 6. Однофазные асинхронные электродвигатели
Тема 9. Синхронные машины	ОПК-4 1. Назначение, область применения синхронных машин переменного тока. 2. Устройство синхронных машин. 3. Способы возбуждения синхронных машин. 4. Принцип работы синхронной машины.
Тема 10. Реакция якоря в синхронных машинах	ОПК-4 1. Работа синхронного генератора при холостом ходе. 2. Реакция якоря синхронной машины при симметричной нагрузке.
Тема 11. Параллельная работа синхронных генераторов	ОПК-4 1. Параллельная работа синхронных генераторов. 2. Регулирование активной и реактивной мощности синхронного генератора. 3. Параллельная работа генератора с сетью с бесконечной мощностью.
Тема 12. Режимы работы синхронных машин	ОПК-4 1. Уравнение напряжений на зажимах синхронного генератора. 2. Изменение напряжения при нагрузке. 3. Синхронизирующая мощность и динамическая устойчивость синхронного генератора. 4. Синхронный электродвигатель. 5. Рабочие характеристики. 6. Пуск в ход синхронного двигателя. 7. Синхронный компенсатор.
Тема 13. Характеристики синхронных машин	ОПК-4 1. Характеристика короткого замыкания, отношение короткого замыкания синхронного генератора. 2. Электромагнитный момент синхронной машины. 3. Угловая характеристика. 4. Перегрузочная способность генератора. 5. Внешние, регулировочные и нагрузочные характеристики синхронного генератора. 6. Потери и КПД синхронного генератора.

Тема (раздел)	Вопросы
Тема 14. Машины постоянного тока	ОПК-4 1. Машины постоянного тока. 2. Назначение, принцип действия. 3. Конструкция машин постоянного тока. 4. Обмотки в машинах постоянного тока. 5. Создание ЭДС в обмотке якоря и вращающий момент в машинах постоянного тока.
Тема 15. Реакция якоря в машинах постоянного тока	ОПК-4 1. Магнитное поле в рабочем зазоре машины постоянного тока. 2. Влияние магнитного поля якоря на магнитное поле машины постоянного тока. 3. Геометрическая и физическая нейтрали щеток машин постоянного тока.
Тема 16. Режимы работы машин постоянного тока	ОПК-4 1. Генераторы постоянного тока. 2. Двигатели постоянного тока. 3. Пуск в ход электродвигателей постоянного тока. 4. Регулирование частоты вращения двигателей. 5. Электрическое торможение двигателей.
Тема 17. Характеристики машин постоянного тока	ОПК-4 1. Характеристики генераторов независимого, параллельного, последовательного и смешанного возбуждений. 2. 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.

6.2.2. Оценочные средства остаточных знаний (тест)

ОПК-4

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) 90º
б) 180º
в) 0º
г) 270º

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

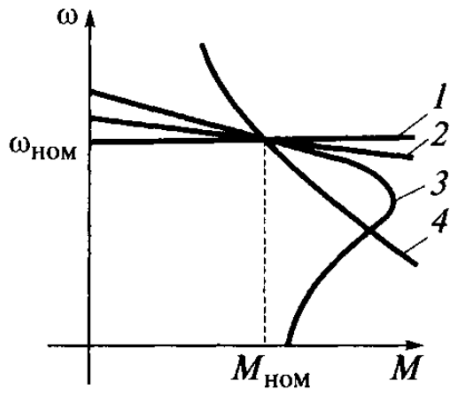

Рис.1. Механические характеристики электродвигателей

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 90º
б) при углах нагрузки меньше 90º
в) при угле нагрузки 90º
г) при угле нагрузки 0º

33 Характеристика короткого замыкания синхронного генератора – эта зависимость
а) Iк = f(Ia)
б) Iк = f(Iв)
в) Iк = f(Ua)
г) Iк = f(E_{10})

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

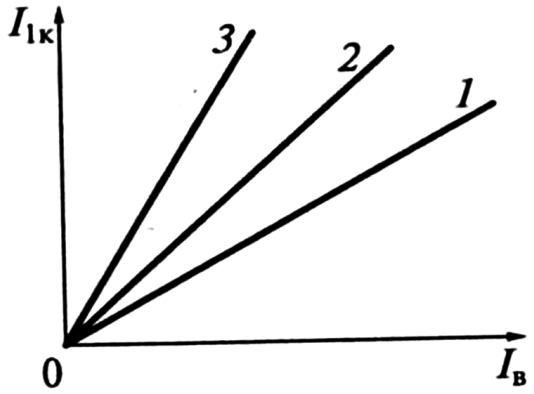

Рис.2. Характеристики короткого замыкания синхронного генератора
а) 1
б) 3
в) 1 и 2
г) 2

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 генратор 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

6.2.3. 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 электротехнического устройства – силового трансформатора.

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 45-50 страниц машинописного текста расчетно-пояснительной записки (Times New Roman 14, интервал – 1,5) и 2 листа формата А2 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)

заключение

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

статьей 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.

Шкала оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«Отлично»	ставится за работу, которая характеризуется использованием большого количества новейших литературных источников, глубоким анализом привлеченного материала, творческим подходом к его изложению, знанием закономерностей функционирования современной правовой системы, основных понятий, категорий и инструментов права, основных особенностей ведущих школ и направлений юридической науки;, умением анализировать и интерпретировать данные отечественной и зарубежной статистики о правовых процессах и явлениях, выявлять тенденции, прогнозировать возможность их развития в будущем, выявлять проблемы правового характера при анализе конкретных ситуаций, предлагать способы их решения, оценивать риски и возможные правовые последствия тех или иных явлений, происходящих в юриспруденции. Работа по НИР получает наивысшую оценку в случае одновременного выполнения следующих условий: а) объект исследования описан с предельно широким привлечением источников (как внутренних, так и внешних), на него составлено соответствующее досье, в которое скопированы все использованные материалы; б) самостоятельно и корректно (т.е. в соответствии с реальными фактами) сделаны выводы из анализа досье; в) выявлена взаимосвязь полученных результатов с общетеоретическими проблемами курса микроэкономики. Вынесенные в Приложение материалы могут повысить общую оценку за курсовую работу.
«Хорошо»	ставится за работу, написанную на достаточно высоком теоретическом уровне, в полной мере раскрывающую содержание темы курсовой, с приведенным фактическим материалом, по которому сделаны правильные выводы и обобщения, произведена увязка теории с практикой современной действительности, правильно оформленную работу.
«Удовлетворительно»	ставится за курсовую работу, в которой недостаточно полно освещены узловые вопросы темы, работа написана на базе очень небольшого количества источников, либо на базе устаревших источников.
«Неудовлетворительно»	ставится за работу, переписанную с одного или нескольких источников. Работа в рамках НИР оценивается неудовлетворительно в случае нарушения требований задания.

6.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Электрические машины»:

ОПК-4

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.

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

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

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

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

Код и наименование компетенции ОПК-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 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.	Обучающийся 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.	Обучающийся 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.	Обучающийся 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.	Обучающийся владеет в неполном объеме и проявляет недостаточность владения навыками работы: Методами составления технических документов. Простейшими	Обучающимся допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения, частично владеет навыками работы: Основными практическими	Обучающийся свободно применяет полученные навыки, в полном объеме владеет навыками работы: Методами анализа влияния характеристик и свойств

	Навыками по разработке простейших схем включения электрических машин для экспериментального определения характеристик электрических машин	практическими методами обработки данных экспериментов, измерений и испытаний. Навыками по разработке простейших схем включения электрических машин для экспериментального определения характеристик электрических машин	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	электрических машин и трансформаторов на энергосистему. **У**ровнем 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

6.4.2. 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	*на уровне знаний*: знать перечень требуемой для изучения дисциплины учебной, учебно-методической, технической литературы. знать методики расчета и оценки	*на уровне умений:* уметь определять аналитическим способом основные параметры электрических машин и трансформаторов; уметь определять аналитическим способом рабочие	*на уровне навыков:* владеть знаниями по физике, электричеству, магнетизму, теоретической электротехнике в электрических цепях постоянного и переменного тока;	

Код компетенции	Знания	Умения	Навыки	Уровень сформированности компетенции на данном этапе / оценка
	рабочих характеристик электрических машин и трансформаторов. знать статистические методы обработки результатов измерений	характеристики электрических машин и трансформаторов. уметь систематизировать результаты измерений, экспериментов и испытаний электрических машин и трансформаторов.	владеть методами измерений и эксперимен-тального определения характеристик и свойств электрических машин и трансформаторов. владеть практическими методами обработки данных экспериментов, измерений и испытаний электрических машин и трансформаторов.	
Оценка по дисциплине (среднее арифметическое)				

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

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

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачет проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по дисциплине «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 «зачтено», или «не зачтено».

Шкала оценивания	**Описание**
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями,

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

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.

Шкала оценивания	Описание
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

7. Электронная информационно-образовательная среда

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

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

Электронная информационно-образовательная среда обеспечивает:

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

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

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

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

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

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

Функционирование электронной информационно-образовательной среды соответствует законодательству Российской Федерации.

Основными составляющими ЭИОС филиала являются:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Чебоксарского института (филиала) - «ИРБИС»

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

- ЭБС «ЛАНЬ» -https://e.lanbook.com/

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

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

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

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

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

и) система «1С Управление ВУЗом Электронный деканат» (Московский политехнический университет) обеспечивает фиксацию хода образовательного

процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательных программ обучающимися;

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

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

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

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

Периодика

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

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

9. Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

Профессиональная база данных и информационно-справочные системы	Информация о праве собственности (реквизиты договора)
Ассоциация инженерного образования России https://aeer.ru/	Совершенствование образования и инженерной деятельности во всех их проявлениях, относящихся к учебному, научному и технологическому направлениям, включая процессы преподавания, консультирования, исследования, разработки инженерных решений, включая нефтегазовую отрасль, трансфера технологий, оказания широкого спектра образовательных услуг, обеспечения связей с общественностью, производством, наукой и интеграции в международное научно-образовательное пространство. свободный доступ
«Союз энергетиков» и инновации в энергетике http://i-r.ru/about/	Профессиональный портал, разработанный совместно с Санкт-Петербургским институтом информатики и автоматизации РАН, представляющий собой гибрид социальной сети и информационной системы с сервисами видеоконференций и подробных интерактивных карт энергосистемы страны
научная электронная библиотека Elibrary http://elibrary.ru/	Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU - это крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 26 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов, из которых более 4800 журналов в открытом доступе свободный доступ
Федеральный портал «Российское образование» [Электронный ресурс] – http://www.edu.ru	Федеральный портал «Российское образование» – уникальный интернет-ресурс в сфере образования и науки. Ежедневно публикует самые актуальные новости, анонсы событий, информационные материалы для широкого круга читателей. Еженедельно на портале 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)
Гарант (справочно-правовая система) https://www.garant.ru/	Универсальная справочная правовая система, предлагающая исчерпывающую базу нормативных актов, кодексов, законов и тд.
Федеральная служба интеллектуальной собственности (Роспатент) rospatent.gov.ru	Осуществляет контроль и надзор в сфере правовой охраны и использования результатов интеллектуальной деятельности гражданского, военного, специального и двойного назначения, созданных за счет бюджетных ассигнований федерального бюджета

Название организации	**Сокращённое название**	**Организационно-правовая форма**	**Отрасль (область деятельности)**	**Официальный сайт**
Российский союз инженеров	РСИ	Общероссийская общественная организация «Российский союз инженеров» (далее именуемая «Союз») является основанным на членстве общественным объединением, созданным в форме общественной организации	Защита общих интересов и достижения уставных целей объединившихся граждан, осуществляющих свою деятельность на территории более половины субъектов Российской Федерации	https://www.российскийсоюзинженеров.рф/
Российский союз научных и инженерных общественных объединений	РосСНИО	неправительственное, независимое общественное объединение	творческий Союз общественных научных, научно-технических, инженерных, экономических объединений, являющихся юридическими лицами, созданный на основе общности творческих профессиональных интересов ученых, инженеров и специалистов для реализации общих целей и	http://rusea.info

Название организации	Сокращённое название	Организационно-правовая форма	Отрасль (область деятельности)	Официальный сайт
			задач.	
Ассоциация малой энергетики	АМЭ	некоммерческая организация	объединяет высокотехнологичные компании, работающие в сфере малой распределенной энергетики и смежных отраслях.	https://energo-union.com/ru

10. Программное обеспечение (лицензионное и свободно распространяемое), используемое при осуществлении образовательного процесса и материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитория	Программное обеспечение	Информация о праве собственности (реквизиты договора, номер лицензии и т.д.)
№ **220б** Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой среднего профессионального образования/бакалавриата/ специалитета/ магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) Лаборатория электроэнергетики и электротехники ООО «Чебоксарского электромеханического завода»	Windows 7 OLPNLAcdmc	договор №Д03 от 30.05.2012) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition. 150-249 Node 2 year Educational Renewal License	Сублицензионный договор № ППИ-126/2023 от 14.12.2023
	Google Chrome	Свободное распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Zoom	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Microsoft Office Standard 2007(Microsoft DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Academic (Microsoft Open License	номер лицензии-42661846 от 30.08.2007) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
№ **112б** Помещение для самостоятельной работы	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition. 150-249 Node 2 year Educational Renewal	Сублицензионный договор № ППИ-126/2023 от 14.12.2023

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

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип и номер помещения	Перечень основного оборудования и технических средств обучения
Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой среднего профессионального образования/бакалавриата/ специалитета/ магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) Лаборатория электроэнергетики и	Оборудование: комплект мебели для учебного процесса; доска учебная; стенды Технические средства обучения: компьютерная техника, мультимедийное оборудование (проектор, экран)

электротехники ООО «Чебоксарского электромеханического завода» № 220б (г. Чебоксары, ул. К.Маркса. 60)	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся № 112б (г. Чебоксары, ул. К.Маркса. 60)	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

12. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины

Методические указания для занятий лекционного типа

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

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

Методические указания для занятий семинарского (практического) типа.

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

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

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

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

Методические указания к самостоятельной работе.

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

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

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

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:

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

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

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

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

Обучение по дисциплине «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 202__-202__ учебном году на заседании кафедры, протокол № ___ от «« 202 г.

Внесены дополнения и изменения _____
_____
_____
____
_____
_____
_____
_____
_____

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 202__-202__ учебном году на заседании кафедры, протокол № ___ от «« 202 г.

Внесены дополнения и изменения _____
_____
_____
_____

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 202__-202__ учебном году на заседании кафедры, протокол № ___ от «« 202 г.

Внесены дополнения и изменения _____
_____
_____
_____

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 202__-202__ учебном году на заседании кафедры, протокол № ___ от «« 202 г.

Внесены дополнения и изменения _____
_____
_____
_____