

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Документ подписан проставленным образом
Информация о владельце: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
ФИО: Игнатенко Виталий Иванович высшего образования
Должность: Проректор по образовательной деятельности и молодежной политике
Дата подписания: 03.07.2024 06:08:45 «Заполянский государственный университет им. Н.М. Федоровского»
Уникальный программный ключ: (ЗГУ)
a49ae343af5448d45d7e3e1e499659da8109ba78

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по ОД и МП
_____ Игнатенко В.И.

Электрические машины

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Электроэнергетики и автоматики**
Учебный план 15.03.04_бак_очн-заоч_АП-2024.plx
15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
Квалификация **бакалавр**
Форма обучения **очно-заочная**
Общая трудоемкость **6 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 216
в том числе: Виды контроля в семестрах:
аудиторные занятия 20 экзамены 8
самостоятельная работа 169 зачеты 7
часов на контроль 27 курсовые проекты 8

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		8 (4.2)		Итого	
	уп	рп	уп	рп		
Неделя	10		16			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Лекции	4	4	6	6	10	10
Практические	4	4	6	6	10	10
Итого ауд.	8	8	12	12	20	20
Контактная работа	8	8	12	12	20	20
Сам. работа	91	91	78	78	169	169
Часы на контроль	9	9	18	18	27	27
Итого	108	108	108	108	216	216

Программу составил(и):

кандидат технических наук Доцент Петров Алексей Михайлович _____

Рабочая программа дисциплины

Электрические машины

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 730)

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Электроэнергетики и автоматике

Протокол от г. №

Срок действия программы: уч.г.

Зав. кафедрой Доцент, к.т.н. Петров А.М.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Доцент, к.т.н. Петров А.М. _____ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры
Электроэнергетики и автоматики

Протокол от _____ 2025 г. № ____
Зав. кафедрой Доцент, к.т.н. Петров А.М.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Доцент, к.т.н. Петров А.М. _____ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры
Электроэнергетики и автоматики

Протокол от _____ 2026 г. № ____
Зав. кафедрой Доцент, к.т.н. Петров А.М.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Доцент, к.т.н. Петров А.М. _____ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры
Электроэнергетики и автоматики

Протокол от _____ 2027 г. № ____
Зав. кафедрой Доцент, к.т.н. Петров А.М.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Доцент, к.т.н. Петров А.М. _____ 2028 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры
Электроэнергетики и автоматики

Протокол от _____ 2028 г. № ____
Зав. кафедрой Доцент, к.т.н. Петров А.М.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Целью изучения дисциплины является усвоение фундаментальных теоретических и практических знаний в области электрических машин, составляющих основу электромеханики. В результате изучения дисциплины специалист должен знать принципы работы и конструкцию машин различных типов, физический смысл параметров, характеристик и их связь с технико-экономическими показателями, назначение и особенности эксплуатации электрических машин.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Метрология
2.1.2	Прикладная механика
2.1.3	Теоретические основы электротехники
2.1.4	Математика
2.1.5	Физика
2.1.6	Информатика
2.1.7	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Общая энергетика и электроснабжение
2.2.2	Преобразовательная техника
2.2.3	Силовая электроника

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**ПК-2.1: Способен выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий**

Знать:

Уметь:

Владеть:

ПК-2.2: Способен выбирать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий

Знать:

Уметь:

Владеть:

ПК-2.3: Способен выбирать способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий

Знать:

Уметь:

Владеть:

ОПК-14.1: Способен разрабатывать алгоритмы, пригодные для практического применения

Знать:

Уметь:

Владеть:

ОПК-14.2: Способен разрабатывать компьютерные программы, пригодные для практического применения

Знать:

Уметь:

Владеть:

ОПК-13.1: Использует стандартные методы расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств

Знать:
Уметь:
Владеть:

ОПК-13.2: Использует общепринятые методы расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств;

Знать:
Уметь:
Владеть:

ОПК-5.1: Знает основные положения нормативно технической документации, связанной с профессиональной деятельностью

Знать:
Уметь:
Владеть:

ОПК-5.2: Работает с нормативно технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью с использованием стандартов норм и правил

Знать:
Уметь:
Владеть:

ОПК-5.3: Владеет навыками применения стандартов, норм и правил использования нормативно технической документации, связанной с профессиональной деятельностью.

Знать:
Уметь:
Владеть:

ОПК-1.1: Использует основные законы естественнонаучных и инженерных дисциплин, методы математического анализа и моделирования.

Знать:
Уметь:
Владеть:

ОПК-1.2: Применяет естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.

Знать:
Уметь:
Владеть:

ОПК-1.3: Владеет методами естественнонаучных и инженерных дисциплин

Знать:
Уметь:
Владеть:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	фундаментальные основы теории электрических машин переменного тока, трансформаторов и электрических машин постоянного тока с использованием теории линейной алгебры, обыкновенных дифференциальных
3.1.2	электромагнитных и электромеханических процессов в электрических машинах на основе дифференциального и интегрального исчисления функций одной или нескольких переменных, элементов аналитической геометрии и линейной алгебры;
3.1.3	теории обыкновенных дифференциальных уравнений, интегральных преобразований, векторного и гармонического анализа, численных методов; элементов теории функций комплексной переменной;
3.1.4	основы элементы теории вероятностей и математической статистики в объеме, достаточном для изучения электромагнитных и электромеханических процессов в электрических машинах переменного тока, трансформаторах и в электрических машинах постоянного тока на современном научном уровне;
3.1.5	основные методы расчета электромагнитных и электромеханических характеристик электрических машин переменного тока, трансформаторов и машин постоянного тока;

3.1.6	методы расчета параметров электрических машин переменного тока, трансформаторов и машин постоянного тока на основе математического аппарата с использованием элементов программирования на ЭВМ;
3.1.7	основы расчета режимов работы электрических машин с целью наиболее рационального использования при конкретном использовании их в электрических установках на современном научном уровне;
3.1.8	фундаментальные основы теории электрических машин переменного тока, трансформаторов и электрических машин постоянного тока с использованием теории линейной алгебры, обыкновенных дифференциальных
3.2	Уметь:
3.2.1	использовать математический аппарат при расчете электромагнитных и электромеханических процессов в электрических машинах из разделов дифференциального и интегрального исчисления функций одной или нескольких переменных, теории обыкновенных дифференциальных уравнений, интегральных преобразований;
3.2.2	использовать математический аппарат при изучении электромагнитных и электромеханических процессов в электрических машинах на современном научном уровне;
3.2.3	использовать математический аппарат при изучении электромагнитных и электромеханических процессов в электрических машинах переменного тока, трансформаторах и в машинах постоянного тока на современном научном уровне
3.2.4	использовать математический аппарат при решении задач при расчете параметров электрических машин в статическом и динамическом режимах;
3.2.5	использовать математический аппарат при расчете электромагнитных и электромеханических характеристик электрических машин в статическом и динамическом режимах на современном научном уровне
3.2.6	использовать математический аппарат при расчете режимов работы электрических машин с целью повышения их технико-экономических показателей на современном научном уровне;
3.2.7	использовать математический аппарат при расчете электромагнитных и электромеханических процессов в электрических машинах из разделов дифференциального и интегрального исчисления функций одной или нескольких переменных, теории обыкновенных дифференциальных уравнений, интегральных преобразований;
3.3	Владеть:
3.3.1	навыками использования математического аппарата при изучении электромагнитных и электромеханических характеристик на современном научном уровне.
3.3.2	навыками использования математического аппарата при изучении при расчете и проектировании электрических машин и трансформаторов на современном научном уровне.
3.3.3	навыками использования математического аппарата при изучении электромагнитных и электромеханических процессов в электрических машинах переменного тока, трансформаторах и в машинах постоянного тока в статическом и в динамическом режимах на современном научном уровне
3.3.4	навыками использования математического аппарата с использованием ЭВМ электромагнитных и электромеханических характеристик на современном научном уровне;
3.3.5	навыками использования математического аппарата при расчете режимов работы электрических машин с целью определения оптимальных параметров на современном научном уровне
3.3.6	навыками использования математического аппарата при расчете статических и динамических характеристик с использованием элементов программирования на ЭВМ на современном научном уровне.
3.3.7	навыками использования математического аппарата при изучении электромагнитных и электромеханических характеристик на современном научном уровне.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте пакт.	Примечание
	Раздел 1. 4 семестр						
1.1	Роль электрических машин в современной технике. Общие вопросы электромеханического преобразования энергии. Вращающееся магнитное поле в электрических машинах и условия его. /Лек/	7	0,5			0	
1.2	Законы: электромагнитной индукции, Кирхгофа, полного тока, Ома для магнитной цепи, Ампера. /Лек/	7	0,5			0	

1.3	Обмотки машин переменного тока. ЭДС в обмотке, обмоточный коэффициент. Высшие гармоники МДС и поля. Составляющие магнитного поля и индуктивные сопротивления обмоток. Электромагнитные силы и моменты в электрических машинах. Потери и КПД. /Лек/	7	0,5			0	
1.4	Трансформаторы. Принцип работы и конструкции трансформаторов. Параметры и приведение обмоток. Схема замещения, основные уравнения, векторная диаграмма. Опыты и характеристики холостого хода и короткого замыкания. Напряжение короткого замыкания. Изменение вторичного напряжения при нагрузке. /Лек/	7	0,5			0	
1.5	Трансформаторы. Схемы и группы соединений обмоток. Параллельная работа. Регулирование напряжения трансформаторов. Несимметричная нагрузка. Автотрансформатор. Многообмоточный трансформатор. Специальные трансформаторы. /Лек/	7	0,5			0	
1.6	Асинхронные машины. Конструкции и принцип действия. Параметры и их приведение. Основные уравнения, векторная диаграмма и схемы замещения асинхронных двигателей. Электромагнитный момент и механическая характеристика асинхронной машины. /Лек/	7	0,5			0	
1.7	Асинхронные машины. Рабочие характеристики асинхронного двигателя. Пуск асинхронных двигателей. Асинхронные двигатели с улучшенными пусковыми свойствами. Регулирование частоты вращения асинхронных двигателей. Однофазные асинхронные двигатели: силовые и исполнительные. Конденсаторный асинхронный двигатель. Характеристики и области применения. /Лек/	7	0,5			0	
1.8	Расчет основных электрических величин трансформатора. /Пр/	7	0,5			0	
1.9	Выбор главных размеров, расчет обмотки и зубцовой зоны сердечника статора асинхронного двигателя /Пр/	7	0,5			0	
1.10	Расчет основных размеров трансформатора /Пр/	7	1			0	
1.11	Расчет потерь и тока холостого хода трансформатора /Пр/	7	1			0	
1.12	Расчет рабочих и пусковых характеристик асинхронного двигателя /Пр/	7	1			0	
1.13	Исследование трехфазного двухобмоточного трансформатора при холостом ходе и коротком замыкании. /Лаб/	7	0			0	
1.14	Параллельная работа трехфазных трансформаторов. /Лаб/	7	0			0	

1.15	Исследование трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором /Лаб/	7	0			0	
1.16	Исследование трехфазного асинхронного двигателя с контактными кольцами. /Лаб/	7	0			0	
1.17	Исследование характеристик трехфазного синхронного генератора. /Лаб/	7	0			0	
1.18	Исследование синхронного генератора, работающего параллельно с сетью /Лаб/	7	0			0	
1.19	Исследование генераторов постоянного тока /Лаб/	7	0			0	
1.20	Исследование двигателей постоянного тока параллельного и последовательного возбуждения. /Лаб/	7	0			0	
1.21	Роль электрических машин в современной технике. Общие вопросы электромеханического преобразования энергии. Вращающееся магнитное поле в электрических машинах и условия его создания. /Ср/	7	13			0	
1.22	Законы: электромагнитной индукции, Кирхгофа, полного тока, Ома для магнитной цепи, Ампера. /Ср/	7	13			0	
1.23	Обмотки машин переменного тока. ЭДС в обмотке, обмоточный коэффициент. Высшие гармоники МДС и поля. Составляющие магнитного поля и индуктивные сопротивления обмоток. Электромагнитные силы и моменты в электрических машинах. Потери и КПД. /Ср/	7	13			0	
1.24	Трансформаторы. Принцип работы и конструкции трансформаторов. Параметры и приведение обмоток. Схема замещения, основные уравнения, векторная диаграмма. Опыты и характеристики холостого хода и короткого замыкания. Напряжение короткого замыкания. Изменение вторичного напряжения при нагрузке. /Ср/	7	13			0	
1.25	Трансформаторы. Схемы и группы соединений обмоток. Параллельная работа. Регулирование напряжения трансформаторов. Несимметричная нагрузка. Автотрансформатор. Многообмоточный трансформатор. Специальные трансформаторы. /Ср/	7	13			0	
1.26	Асинхронные машины. Конструкции и принцип действия. Параметры и их приведение. Основные уравнения, векторная диаграмма и схемы замещения асинхронных двигателей. Электромагнитный момент и механическая характеристика асинхронной машины. /Ср/	7	13			0	

1.27	Асинхронные машины. Рабочие характеристики асинхронного двигателя. Пуск асинхронных двигателей. Асинхронные двигатели с улучшенными пусковыми свойствами. Регулирование частоты вращения асинхронных двигателей. Однофазные асинхронные двигатели: силовые и исполнительные. Конденсаторный асинхронный двигатель. Характеристики и области применения. /Ср/	7	13			0	
1.28	/зачет/ /Лек/	7	0,5			0	
	Раздел 2. 5 семестр						
2.1	Синхронные машины. Конструкции, принцип действия генераторов и двигателей. Характеристика холостого хода синхронного генератора. Реакция якоря в синхронном генераторе и ее зависимость от характера нагрузки. Параметры синхронной машины в установившемся режиме. /Лек/	8	1			0	
2.2	Синхронные машины. Уравнения и векторные диаграммы генераторов. Электромагнитный момент и угловая характеристика. Параллельная работа синхронной машины с сетью. У-образные характеристики. Синхронные двигатели: способы пуска, характеристики, области применения. Специальные синхронные машины. /Лек/	8	1			0	
2.3	Машины постоянного тока. Принцип действия и конструкция двигателя и генератора. ЭДС в обмотке якоря. Характеристика холостого хода генератора. Реакция якоря. Схемы и способы возбуждения машин постоянного тока. Уравнения и характеристики генераторов при различных способах возбуждения. /Лек/	8	1			0	
2.4	Машины постоянного тока. Электромагнитный момент двигателя постоянного тока. Уравнения и характеристики двигателей при различных способах возбуждения. Пуск в ход, торможение и регулирование частоты вращения двигателей. Специальные машины постоянного тока /Лек/	8	1			0	
2.5	Актуальные проблемы электромеханики и тенденции развития электрических машин. /Лек/	8	1			0	
2.6	Определение параметров трехфазных синхронных двигателей. /Пр/	8	2			0	
2.7	Определение параметров машин постоянного тока по паспортным данным. /Пр/	8	2			0	
2.8	Расчёт потерь и построение графика КПД машины постоянного тока. /Пр/	8	2			0	

2.9	Синхронные машины. Конструкции, принцип действия генераторов и двигателей. Характеристика холостого хода синхронного генератора. Реакция якоря в синхронном генераторе и ее зависимость от характера нагрузки. Параметры синхронной машины в установившемся режиме. /Ср/	8	15			0	
2.10	Синхронные машины. Уравнения и векторные диаграммы генераторов. Электромагнитный момент и угловая характеристика. Параллельная работа синхронной машины с сетью. U-образные характеристики. Синхронные двигатели: способы пуска, характеристики, области применения. Специальные синхронные машины. /Ср/	8	15			0	
2.11	Машины постоянного тока. Принцип действия и конструкция двигателя и генератора. ЭДС в обмотке якоря. Характеристика холостого хода генератора. Реакция якоря. Схемы и способы возбуждения машин постоянного тока. Уравнения и характеристики генераторов при различных способах возбуждения. /Ср/	8	16			0	
2.12	Машины постоянного тока. Электромагнитный момент двигателя постоянного тока. Уравнения и характеристики двигателей при различных способах возбуждения. Пуск в ход, торможение и регулирование частоты вращения двигателей. Специальные машины постоянного тока. /Ср/	8	16			0	
2.13	Актуальные проблемы электромеханики и тенденции развития электрических машин. /Ср/	8	16			0	
2.14	.Экзамен/ /Лек/	8	1			0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

1. Классификация электрических машин
2. Электромеханическое преобразование энергии.
3. Конструкция и принцип действия однофазного трансформатора.
4. Холостой ход трансформатора.
5. Работа трансформатора под нагрузкой.
6. Параллельная работа трансформаторов.
7. Аварийное короткое замыкание и опыт короткого замыкания однофазного трансформатора.
8. Трехфазные трансформаторы.
9. Трансформаторы измерительные
10. Сварочные трансформаторы
11. Автотрансформаторы.
12. Физические процессы в асинхронной машине при неподвижном роторе
13. Электромагнитный момент асинхронной машины
14. ЭЛС, индуцируемые в обмотках машин переменного тока
15. Принцип действия трехфазной машины с короткозамкнутым ротором
16. Пуск в ход трехфазных АД с фазным ротором
17. Рабочие характеристики трехфазного АД.
18. Пуск однофазного АД и его характеристики
19. Конструкция и принцип действия однофазного АД
20. Нагрев и охлаждение электродвигателей
21. Работа асинхронной машины с вращающимся ротором
22. Конструкция асинхронной машины с короткозамкнутым и фазным ротором

23. Способы регулирования частоты вращения асинхронного двигателя
24. Динамическое торможение АД
25. Потери и КПД в асинхронной машине
26. Способы регулирования скорости вращения двигателя постоянного тока
27. Тормозные режимы работы электродвигателя постоянного тока
28. Способы пуска двигателя постоянного тока
29. Элементы конструкции и принцип действия машин постоянного тока
30. Способы возбуждения генераторов постоянного тока.
31. Потери мощности и КПД машин постоянного тока
32. Конструкция и принцип действия синхронной машины
33. Основные характеристики синхронного генератора
34. Устройство и принцип действия синхронного двигателя
35. реакция якоря в синхронном генераторе
36. Электромагнитный момент синхронного двигателя. Пуск синхронных двигателей
37. Угловая и механические характеристики синхронного двигателя.
38. преимущества и недостатки синхронного двигателя по сравнению с асинхронным
39. Способы пуска в ход синхронного двигателя
40. Сущность асинхронного пуска синхронного двигателя
41. Конструктивное различие турбо- и гидрогенераторов. Причины различия.
42. Двигатели постоянного тока независимого, параллельного возбуждения.
43. Уравнения электрического состояния машины постоянного тока в двигательном и генераторном режимах
44. Причины искрения и способы улучшения коммутации машины постоянного тока
45. Устройство, принцип действия и применение машин постоянного тока
46. Механические характеристики двигателя постоянного тока независимого возбуждения
47. Двигатели постоянного тока последовательного и смешанного возбуждения
48. Элементы конструкции и принцип действия машин постоянного тока
49. Основные характеристики генератора постоянного тока
50. Механическая и скоростная характеристика двигателя постоянного тока независимого возбуждения.

5.2. Темы письменных работ

Программой предусмотрен курсовой проект. Методические указания по курсовому проекту имеются в S:/Кафедра ЭиА/Электрические машины

5.3. Фонд оценочных средств

S:/Кафедра ЭиА\ Электрические машины

5.4. Перечень видов оценочных средств

контрольные вопросы для проведения текущего контроля. Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины. Отчет о практической работе. Отчет по самостоятельной работе. Отчет по лабораторным работам. Курсовой проект. Тесты

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	MS Windows 7 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
6.3.1.2	MS Office Standard 2013 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	15 – учебная аудитория для проведения лекционных, практических, семинарских, лабораторных занятий; мультимедийный класс.
7.2	436 ауд. - учебная аудитория для проведения лекционных, практических, лабораторных, семинарских, интерактивных занятий; самостоятельной работы; мультимедийный класс; компьютерный класс.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Планирование и организация времени, необходимого для изучения дисциплины
Важным условием успешного освоения дисциплины является создание системы правильной организации труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса. Большую помощь в этом может оказать составление плана работы на семестр, месяц, неделю, день. Его наличие позволит подчинить свободное время целям учебы, трудиться более успешно и эффективно. С вечера всегда надо распределять работу на завтрашний день. В конце каждого дня целесообразно подвести итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине они произошли. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана. Все задания к лабораторным работам, а также задания, вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять

непосредственно после соответствующей темы лекционного курса, что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к овладению новыми знаниями и навыками.

Система обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций и лабораторных), работа над которыми обладает определенной спецификой.

Подготовка к лекциям

Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от студента требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая студенту понять глубинные процессы развития изучаемого предмета как в истории, так и в настоящее время.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это самим обучающимся. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п.

Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Подготовка к лабораторным работам

Подготовку к каждому занятию студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего

**Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Заполярный государственный университет им. Н. М. Федоровского»**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине
Электрические машины**

Уровень образования: бакалавриат

Кафедра «Электроэнергетики и автоматики»

Разработчик ФОС:

кандидат технических наук, Доцент, Петров Алексей Михайлович
_____ Петров Алексей Михайлович

Оценочные материалы по дисциплине рассмотрены и одобрены на заседании
кафедры, протокол № от г.

Заведующий кафедрой _____ к.т.н., доцент А.М. Петров

Фонд оценочных средств по дисциплине Электрические машины для текущей/промежуточной аттестации разработан в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по специальности / направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств на основе Рабочей программы дисциплины Электрические машины, утвержденной решением ученого совета от г., Положения о формировании Фонда оценочных средств по дисциплине (ФОС), Положения о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ЗГУ, Положения о государственной итоговой аттестации (ГИА) выпускников по образовательным программам высшего образования в ЗГУ им. Н.М. Федоровского.

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

Таблица 1. Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения
<p>ОПК-1 Применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;</p>	<p>ОПК-1.1 Использует основные законы естественнонаучных и инженерных дисциплин, методы математического анализа и моделирования.</p>
	<p>ОПК-1.2 Применяет естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.</p>
	<p>ОПК-1.3 Владеет методами естественнонаучных и инженерных дисциплин</p>
<p>ОПК-5 Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с использованием стандартов, норм и правил;</p>	<p>ОПК-5.1 Знает основные положения нормативно-технической документации, связанной с профессиональной деятельностью</p>
	<p>ОПК-5.2 Работает с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью с использованием стандартов, норм и правил</p>

<p>ОПК-5 Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной профессиональной деятельностью, с использованием стандартов, норм и правил;</p>	<p>ОПК-5.3 Владеет навыками применения стандартов, норм и правил использования нормативно технической документации, связанной с профессиональной деятельностью.</p>
<p>ОПК-13 Способен применять стандартные методы расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств;</p>	<p>ОПК-13.1 Использует стандартные методы расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств</p>
	<p>ОПК-13.2 Использует общепринятые методы расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств;</p>
<p>ОПК-14 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.</p>	<p>ОПК-14.1 Способен разрабатывать алгоритмы , пригодные для практического применения</p>
	<p>ОПК-14.2 Способен разрабатывать компьютерные программы, пригодные для практического применения</p>
<p>ПК-2 Способность выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий</p>	<p>ПК-2.1 Способен выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий</p>

ПК-2 Способность выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий	ПК-2.2 Способен выбирать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий
	ПК-2.3 Способен выбирать способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий

Таблица 2. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код результата обучения по дисциплине/ модулю	Оценочные средства текущей аттестации		Оценочные средства промежуточной аттестации	
			Наименование	Форма	Наименование	Форма
7 семестр						
8 семестр						

2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы.

2.1. Задания для текущего контроля успеваемости

1. Классификация электрических машин
2. Электромеханическое преобразование энергии.
3. Конструкция и принцип действия однофазного трансформатора.
4. Холостой ход трансформатора.
5. Работа трансформатора под нагрузкой.
6. Параллельная работа трансформаторов.
7. Аварийное короткое замыкание и опыт короткого замыкания однофазного

трансформатора.

8. Трехфазные трансформаторы.
9. Трансформаторы измерительные
10. Сварочные трансформаторы
11. Автотрансформаторы.
12. Физические процессы в асинхронной машине при неподвижном роторе
13. Электромагнитный момент асинхронной машины
14. ЭЛС, индуцируемые в обмотках машин переменного тока
15. Принцип действия трехфазной машины с короткозамкнутым ротором
16. Пуск в ход трехфазных АД с фазным ротором
17. Рабочие характеристики трехфазного АД.
18. Пуск однофазного АД и его характеристики
19. Конструкция и принцип действия однофазного АД
20. Нагрев и охлаждение электродвигателей
21. Работа асинхронной машины с вращающимся ротором
22. Конструкция асинхронной машины с короткозамкнутым и фазным ротором
23. Способы регулирования частоты вращения асинхронного двигателя
24. Динамическое торможение АД
25. Потери и КПД в асинхронной машине
26. Способы регулирования скорости вращения двигателя постоянного тока
27. Тормозные режимы работы электродвигателя постоянного тока
28. Способы пуска двигателя постоянного тока
29. Элементы конструкции и принцип действия машин постоянного тока
30. Способы возбуждения генераторов постоянного тока.
31. Потери мощности и КПД машин постоянного тока
32. Конструкция и принцип действия синхронной машины
33. Основные характеристики синхронного генератора
34. Устройство и принцип действия синхронного двигателя
35. реакция якоря в синхронном генераторе
36. Электромагнитный момент синхронного двигателя. Пуск синхронных двигателей
37. Угловая и механические характеристики синхронного двигателя.
38. преимущества и недостатки синхронного двигателя по сравнению с асинхронным
39. Способы пуска в ход синхронного двигателя
40. Сущность асинхронного пуска синхронного двигателя
41. Конструктивное различие турбо- и гидрогенераторов. Причины различия.
42. Двигатели постоянного тока независимого, параллельного возбуждения.
43. Уравнения электрического состояния машины постоянного тока в двигательном и генераторном режимах
44. Причины искрения и способы улучшения коммутации машины постоянного тока
45. Устройство, принцип действия и применение машин постоянного тока
46. Механические характеристики двигателя постоянного тока независимого возбуждения
47. Двигатели постоянного тока последовательного и смешанного возбуждения
48. Элементы конструкции и принцип действия машин постоянного тока
49. Основные характеристики генератора постоянного тока
50. Механическая и скоростная характеристика двигателя постоянного тока

2.2. Задания для промежуточной аттестации

2.2.1. Контрольные вопросы к экзамену(зачету)

контрольные вопросы для проведения текущего контроля. Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины. Отчет о практической работе. Отчет по самостоятельной работе. Отчет по лабораторным работам. Курсовой проект. Тесты

2.2.2. Типовые экзаменационные задачи

2.2.3. Темы/задания курсовых проектов/курсовых работ

Программой предусмотрен курсовой проект. Методические указания по курсовому проекту имеются в S:/Кафедра ЭиА/ Электрические машины