

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Вятский государственный университет»
(ВятГУ)

Колледж ВятГУ

УТВЕРЖДАЮ
Директор колледжа
 Вахрушева Л.В.
01.12.2022 г.
рег. №3-15.02.10.51_2023_0008

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Электрические машины и электроприводы

для специальности

15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)

Форма обучения

очная

2022 г.

Рабочая программа учебной дисциплины «Электрические машины и электроприводы» разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям).

Разработчик: Шестаков А.В. доцент кафедры электрических машин и аппаратов
ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет».

© Вятский государственный университет (ВятГУ), 2022
© Шестаков А.В., 2022

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	стр. 4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	18
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В ХОДЕ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	20

1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «Электрические машины и электроприводы»

1.1 Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям).

1.2 Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

«Электрические машины и электроприводы» – дисциплина общепрофессионального цикла, обязательной части образовательной программы.

1.3 Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины:

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **уметь**:

- рассчитывать режимы работы, параметры и характеристики трансформаторов, асинхронных, синхронных электрических машин и машин постоянного тока по заданной методике;
- снимать и строить характеристики трансформаторов, асинхронных, синхронных электрических машин и машин постоянного тока;
- выбирать электрические машины и трансформаторы для эксплуатации в системах электропривода.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **знать**:

- принципы действия, конструкцию, параметры, характеристики и способы управления трансформаторов, асинхронных, синхронных электрических машин и машин постоянного тока;
- основы выбора электрических машин и трансформаторов для эксплуатации в системах электропривода.

1.4 Формируемые компетенции

ПК 1.4. Выполнять работы по наладке компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией.

ПК 2.1. Осуществлять техническое обслуживание компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов по очной форме обучения
Максимальная учебная нагрузка (всего)	80
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	62
в том числе:	
теоретическое обучение	32
лабораторные занятия	30
Консультации	2
Промежуточная аттестация	6
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	10
Форма промежуточной аттестации - экзамен.	

2.2. Тематический план учебной дисциплины «Электрические машины и электроприводы»

Название разделов / тем учебной дисциплины	Вид учебной работы	Объем часов	Уровень освоения
		Очная форма обучения	
1	2	3	
Раздел 1. Трансформаторы		11	
Тема 1.1. Принцип действия и конструкции трансформаторов. Холостой ход и нагрузка трансформаторов	Теоретическое обучение	1	1
	Самостоятельная работа обучающихся	0,5	
Тема 1.2. Векторные диаграммы, схемы замещения и характеристики трансформаторов	Теоретическое обучение	2	2
	Самостоятельная работа обучающихся	0,5	
Тема 1.3. Трехфазные трансформаторы	Теоретическое обучение	1	2
	Лабораторные занятия	4	
	Самостоятельная работа обучающихся	0,5	
Тема 1.4. Специальные трансформаторы	Теоретическое обучение	1	2
	Самостоятельная работа обучающихся	0,5	
Раздел 2. Общие вопросы электрических машин		5	
Тема 2.1. Электрические машины как электромеханические	Теоретическое обучение	1	2

преобразователи энергии. Режимы работы и исполнения электрических машин	Самостоятельная работа обучающихся	0,2	
Тема 2.2. Математическое описание электромеханического преобразования энергии. Вращающееся магнитное поле	Теоретическое обучение	1	2
	Самостоятельная работа обучающихся	0,3	
Тема 2.3. Принципы построения и схемы обмоток электрических машин.	Теоретическое обучение	2	2
	Самостоятельная работа обучающихся	0,5	
Раздел 3. Асинхронные машины		20	
Тема 3.1. Принцип действия, конструкция, схемы замещения и векторные диаграммы асинхронных машин	Теоретическое обучение	2	2
	Лабораторные занятия	4	
	Самостоятельная работа обучающихся	1,0	
Тема 3.2. Электромагнитный момент, характеристики, способы управления асинхронной машины	Теоретическое обучение	2	2
	Лабораторные занятия	4	
	Самостоятельная работа обучающихся	1,0	
Тема 3.3. Специальные асинхронные машины: генераторы, управляемые двухфазные двигатели, тахогенераторы, сельсины.	Теоретическое обучение	3	2
	Лабораторные занятия	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	1,0	
Раздел 4. Синхронные машины		18	
Тема 4.1. Принцип действия, устройство и магнитное поле синхронных машин	Теоретическое обучение	2	2
	Самостоятельная работа обучающихся	0,4	
Тема 4.2. Параметры, характеристики и векторные диаграммы синхронных машин	Теоретическое обучение	2	2
	Лабораторные занятия	4	
	Самостоятельная работа обучающихся	0,4	
Тема 4.3. Параллельная работа синхронных машин	Теоретическое обучение	1	2
	Самостоятельная работа обучающихся	0,4	
Тема 4.4. Синхронные двигатели	Теоретическое обучение	1	2
	Лабораторные занятия	4	
	Самостоятельная работа обучающихся	0,4	
Тема 4.5. Специальные синхронные машины	Теоретическое обучение	2	2
	Самостоятельная работа обучающихся	0,4	
Раздел 5. Машины постоянного тока		18	
Тема 5.1. Принцип действия, конструкция и магнитное поле машин постоянного тока	Теоретическое обучение	1	2
	Самостоятельная работа обучающихся	0,4	
Тема 5.2. Коммутация в машинах постоянного тока и способы ее улучшения	Теоретическое обучение	1	2
	Самостоятельная работа обучающихся	0,4	

Тема 5.3. Генераторы постоянного тока	Теоретическое обучение	2	2
	Лабораторные занятия	4	
	Самостоятельная работа обучающихся	0,4	
Тема 5.4. Двигатели постоянного тока	Теоретическое обучение	2	2
	Лабораторные занятия	4	
	Самостоятельная работа обучающихся	0,4	
Тема 5.5. Специальные машины постоянного тока	Теоретическое обучение	2	2
	Самостоятельная работа обучающихся	0,4	
Консультация		2	
Экзамен		6	
Итого		80	

2.3 Матрица формируемых общих и профессиональных компетенций в процессе изучения дисциплины «Электрические машины и электроприводы»

Разделы / темы учебной дисциплины	Профессиональные компетенции	
	ПК 1.4.	ПК 2.1.
Раздел 1. Трансформаторы		
Тема 1.1.		+
Тема 1.2.		+
Тема 1.3.	+	
Тема 1.4.		+
Раздел 2. Общие вопросы электрических машин		
Тема 2.1.	+	
Тема 2.2.	+	
Тема 2.3.		+
Раздел 3. Асинхронные машины		
Тема 3.1.	+	+
Тема 3.2.	+	
Тема 3.3.	+	
Раздел 4. Синхронные машины		
Тема 4.1.		+
Тема 4.2.	+	
Тема 4.3.		+
Тема 4.4.	+	
Тема 4.5.	+	
Раздел 5. Машины постоянного тока		
Тема 5.1.		+
Тема 5.2.		+
Тема 5.3.	+	
Тема 5.4.	+	
Тема 5.5.	+	

2.4 Содержание разделов / тем учебной дисциплины /

Раздел 1. Трансформаторы

Тема 1.1. Принцип действия и конструкции трансформаторов. Холостой ход и нагрузка трансформаторов

Содержание учебного материала: Принцип действия однофазного трансформатора. Конструкции трансформаторов и их разновидности. Работа трансформаторов под нагрузкой и при холостом ходе

Самостоятельная работа: Работа с конспектом лекции.

Формы текущего контроля по теме: устный опрос.

Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:

1. Опишите принцип действия однофазного трансформатора.
2. Опишите основные элементы конструкции силового трансформатора.
3. Нарисуйте схему трансформатора в режиме холостого хода.
4. Запишите уравнения трансформатора в режиме холостого хода.

5. Что такое ток намагничивания трансформатора?
6. Как осуществляется приведение ЭДС, напряжений и токов трансформатора.

Тема 1.2. Векторные диаграммы, схемы замещения и характеристики трансформаторов

Содержание учебного материала: Векторная диаграмма трансформатора при активной нагрузке. Схемы замещения трансформатора в различных режимах работы

Самостоятельная работа: Работа с конспектом лекции.

Формы текущего контроля по теме: устный опрос.

Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:

1. Запишите уравнения ЭДС и токов трансформатора при работе под нагрузкой.
2. Нарисуйте схему замещения приведенного трансформатора.
3. Запишите уравнения трансформатора в режиме короткого замыкания
4. Перечислите параметры схемы замещения трансформатора.
5. Нарисуйте векторную диаграмму приведённого трансформатора, работающего под нагрузкой.
6. Как выглядит схема замещения трансформатора в режиме короткого замыкания.
7. Как определяется КПД трансформатора?
8. Как выглядит внешняя характеристика трансформатора?

Тема 1.3. Трёхфазные трансформаторы

Содержание учебного материала: Переход к трёхфазному трансформатору от группы однофазных. Регулирование напряжения в трансформаторах. Условия включения трансформаторов на параллельную работу. Особенности конструкции трансформатора при работе на выпрямительную нагрузку

Лабораторное занятие: Исследование трёхфазного двухобмоточного трансформатора.

Самостоятельная работа: работа с конспектом лекции.

Формы текущего контроля по теме: опрос устный, (письменный)

Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:

1. Как осуществляется переход от группы однофазных трансформаторов к трёхфазному.
2. Как осуществляется регулирование напряжения в трёхфазных трансформаторах?
3. Что такое группа соединения трансформаторов?
4. Назовите условия включения трансформаторов на параллельную работу.
5. Назовите влияние выпрямительной нагрузки на характер тока в трёхфазном трансформаторе.
6. Какие особенности конструкции имеются у трансформаторов, работающих на выпрямительную нагрузку.

Тема 1.4. Специальные трансформаторы

Содержание учебного материала: Автотрансформаторы. Измерительные трансформаторы тока и напряжения. Сварочные трансформаторы. Трансформаторы, выпускаемые в России

Самостоятельная работа: работа с конспектом лекции.

Формы текущего контроля по теме: опрос устный, (письменный)

Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:

1. Опишите назначение, схему и принцип действия автотрансформатора.
2. Укажите особенности конструкции и подключения измерительных трансформаторов напряжения.
3. Назовите особенности конструкции и подключения измерительных трансформаторов тока.
4. Как устроены сварочные трансформаторы? Какие особенности характеристик есть у сварочных трансформаторов, и чем это обеспечивается?

5. Перечислите серии трансформаторов, выпускаемых в России.

Раздел 2. Общие вопросы электрических машин

Тема 2.1. Электрические машины как электромеханические преобразователи энергии. Режимы работы и исполнения электрических машин

Содержание учебного материала: Основные элементы конструкции электрической машины. Основные принципиальные исполнения электрических машин. Режимы работы электрических машин. Зависимость конструкции от режима работы

Самостоятельная работа: проработка учебной литературы, работа с конспектом лекции.

Формы текущего контроля по теме: опрос устный, (письменный).

Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:

1. Назовите основные элементы конструкции вращающейся электрической машины.
2. Перечислите исполнения электрических машин по способу защиты.
3. Назовите основные исполнения электрических машин по способу охлаждения и монтажа.
4. Перечислите режимы работы электрических машин.
5. Как зависит выбор электрической машины в зависимости от режима работы.

Тема 2.2. Математическое описание электромеханического преобразования энергии. Вращающееся магнитное поле

Содержание учебного материала: Математическое описание электромеханического преобразования энергии: ЭДС, наводимая в движущемся проводнике; сил и момент, действующие на проводник с током. Пульсирующее и вращающееся магнитное поле. Получение вращающегося магнитного поля в трехфазной системе обмоток

Самостоятельная работа: проработка учебной литературы, работа с конспектом лекции.

Формы текущего контроля по теме: опрос устный, (письменный).

Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:

1. Что такое угловая скорость и частота вращения?
2. Сформулируйте основное уравнение движения.
3. Как определяется направление ЭДС, наводимой в проводнике?
4. Определите направление электромагнитной силы при заданных направлениях магнитного поля и тока.
5. Нарисуйте схемы однофазной и трехфазной систем переменного тока.
6. Что такое пульсирующее магнитное поле?
7. Что такое вращающееся магнитное поле?
8. Как создать вращающееся магнитное поле при помощи многофазной системы переменного тока?

Тема 2.3. Принципы построения и схемы обмоток электрических машин

Содержание учебного материала: электроизоляционные материалы вспомогательного назначения, волокнистые материалы, пластмассы; виды обмоток электрических машин переменного тока; основные преимущества и недостатки однослойных и двухслойных обмоток; обмоточный коэффициент.

Самостоятельная работа: проработка учебной литературы, работа с конспектом лекции.

Формы текущего контроля по теме: опрос устный, (письменный).

Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:

1. Назовите материалы, применяемые для производства электрических машин и трансформаторов.
2. Что такое класс нагревостойкости изоляции? Приведите примеры электротехнических материалов различных классов нагревостойкости.

3. В чем преимущества распределенных обмоток по сравнению с сосредоточенными?
4. Назовите основные величины распределенных обмоток.
5. Что показывает коэффициент распределения обмотки?
6. Что показывает коэффициент укорочения обмотки?
7. Что такое обмоточный коэффициент?
8. Нарисуйте схему однослойной обмотки. В чем преимущества и недостатки однослойных обмоток?
9. Нарисуйте схему двухслойной обмотки. В чем преимущества и недостатки двухслойных обмоток?

Раздел 3. Асинхронные машины

Тема 3.1. Принцип действия, конструкция, схемы замещения и векторные диаграммы асинхронных машин

Содержание учебного материала: Принцип действия, устройство и материалы, применяемые при изготовлении асинхронных машин. Серии синхронных машин. Работа асинхронного двигателя при холостом ходе и под нагрузкой. Основные уравнения, схемы замещения, векторные диаграммы

Лабораторные работы: Испытание асинхронного двигателя с фазным ротором

Самостоятельная работа: проработка учебной литературы, работа с конспектом лекции.

Формы текущего контроля по теме: опрос устный, (письменный).

Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:

1. Опишите принцип действия асинхронной машины.
2. Что такое скольжение ротора асинхронной машины?
3. Опишите основные элементы конструкции трехфазной асинхронной машины.
4. Какие серии асинхронных машин существуют сегодня? В чем конструктивные особенности этих серий.
5. Нарисуйте схему замещения асинхронной машины при неподвижном роторе.
6. Нарисуйте схему замещения асинхронной машины с вращающимся ротором.
7. Нарисуйте векторную диаграмму асинхронной машины при работе с вращающимся ротором.
8. Какие мощности потребляются асинхронной машиной в режиме холостого хода и под нагрузкой?
9. В чем состоят особенности конструкции асинхронного двигателя с фазным ротором?

Тема 3.2. Электромагнитный момент, характеристики, способы управления асинхронной машины

Содержание учебного материала: Уравнение электромагнитного вращающего момента асинхронной машины. Механические и рабочие характеристики. Пусковой и максимальный моменты. Способы регулирования частоты вращения ротора, способы пуска асинхронных машин. Работа в однофазном режиме

Лабораторные работы: Испытание асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором

Самостоятельная работа: проработка учебной литературы, работа с конспектом лекции.

Формы текущего контроля по теме: опрос устный, (письменный).

Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:

1. Нарисуйте энергетическую диаграмму асинхронного двигателя.
2. Запишите уравнение электромагнитного момента асинхронной машины.
3. От чего зависит максимальный электромагнитный момент?
4. Нарисуйте и поясните механическую характеристику асинхронного двигателя.
5. Что такое рабочие характеристики асинхронного двигателя?

6. Как зависит механическая характеристика асинхронного двигателя от напряжения, частоты сети, активного сопротивления ротора?
7. Перечислите способы изменения частоты вращения асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором?
8. Как регулируется частота вращения асинхронного двигателя с фазным ротором?
9. Назовите способы пуска асинхронного двигателя с короткозамкнутым и фазным ротором.
10. Перечислите способы, законы и особенности частотного управления асинхронными двигателями.
11. Назовите особенности работы и пуска асинхронного двигателя в однофазном режиме.

Тема 3.3. Специальные асинхронные машины: генераторы, управляемые двухфазные двигатели, тахогенераторы, сельсины

Содержание учебного материала: асинхронные генераторы, управляемые двухфазные двигатели, тахогенераторы, сельсины. Конструкция, свойства, способы уменьшения погрешности асинхронных тахогенераторов. Линейные асинхронные машины.

Лабораторные работы: Сельсины

Самостоятельная работа: проработка учебной литературы, работа с конспектом лекции.

Формы текущего контроля по теме: опрос устный, (письменный).

Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:

1. Как осуществляется переход асинхронной машины в режим генератора?
2. Нарисуйте векторную диаграмму асинхронной машины в режиме генератора.
3. Нарисуйте схему подключения обмоток и опишите особенности конструкции управляемого двухфазного двигателя.
4. Перечислите способы управления двухфазным двигателем и их преимущества и недостатки.
5. Опишите принцип действия, конструкцию, особенности и область применения асинхронного тахогенератора. Как понизить погрешности асинхронного тахогенератора?
6. Опишите назначение и особенности конструкции сельсинов.
7. Опишите работу сельсинов в индикаторном и трансформаторном режимах.
8. Опишите конструкцию и принцип работы линейной асинхронной машины.

Раздел 4. Синхронные машины

Тема 4.1. Принцип действия, устройство и магнитное поле синхронных машин

Содержание учебного материала: Принцип действия синхронного генератора. Конструкция синхронных машин. Серии синхронных машин. Магнитное поле синхронной машины. Реакция якоря

Самостоятельная работа: проработка учебной литературы, работа с конспектом лекции.

Формы текущего контроля по теме: опрос устный, (письменный).

Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:

1. Опишите принцип действия синхронного генератора.
2. Опишите конструкцию современного синхронного генератора.
3. Опишите конструкцию и область применения явнополюсных и неявнополюсных роторов синхронных машин.
4. Какие существуют серии синхронных машин? В чем их конструктивные особенности?
5. Как распределяется магнитное поле синхронной машины в режиме холостого хода?
6. Что такое реакция якоря синхронной машины?
7. Нарисуйте векторные диаграммы синхронного генератора при различном характере нагрузки.

Тема 4.2. Параметры, характеристики и векторные диаграммы синхронных машин

Содержание учебного материала: Параметры синхронных машин в установившемся режиме. Характеристики синхронных генераторов. Векторные диаграммы синхронной машины.

Лабораторные работы: Трёхфазный синхронный генератор

Самостоятельная работа: проработка учебной литературы, работа с конспектом лекции.

Формы текущего контроля по теме: опрос устный, (письменный).

Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:

1. Что такое продольное и поперечное индуктивные сопротивления синхронной машины.
2. Что такое угол нагрузки синхронной машины?
3. Нарисуйте и поясните векторную диаграмму явнополюсного синхронного генератора.
4. Перечислите потери в синхронной машине.
5. Что такое внешние характеристики синхронного генератора? Покажите вид этих характеристик.
6. Что такое регулировочные характеристики синхронного генератора? Покажите вид этих характеристик.
7. Что такое угловая характеристика синхронной машины?

Тема 4.3. Параллельная работа синхронных машин

Содержание учебного материала: Условия включения синхронных генераторов на параллельную работу с мощной сетью. U-образные характеристики. Регулирование активной и реактивной мощности синхронных машин

Самостоятельная работа: проработка учебной литературы, работа с конспектом лекции.

Формы текущего контроля по теме: опрос устный, (письменный).

Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:

1. Каковы условия включения синхронного генератора на параллельную работу с мощной сетью?
2. Что такое U-образные характеристики синхронной машины? Покажите вид этих характеристик.
3. Как регулируется активная мощность в синхронных генераторах?
4. Как осуществляется регулирование реактивной мощности в синхронных генераторах?

Тема 4.4. Синхронные двигатели

Содержание учебного материала: Принцип действия и область применения синхронного двигателя. Конструкция и серии синхронных двигателей. Рабочие характеристики синхронных двигателей. Способы пуска синхронных двигателей

Лабораторные работы: Исследование трёхфазного синхронного двигателя

Самостоятельная работа: проработка учебной литературы, работа с конспектом лекции.

Формы текущего контроля по теме: опрос устный, (письменный).

Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:

1. Опишите принцип действия и область применения синхронного двигателя?
2. Почему трёхфазный синхронный двигатель не запускается в ход при прямом включении без специальных устройств?
3. Назовите способы пуска синхронных двигателей.
4. Что такое рабочие характеристики синхронных двигателей? При каких условиях они снимаются? Опишите вид рабочих характеристик синхронного двигателя.
5. Перечислите потери в синхронном двигателе. Как определяется КПД синхронного двигателя?
6. Как регулируется реактивная мощность синхронного двигателя?

Тема 4.5. Специальные синхронные машины

Содержание учебного материала: Синхронные реактивные двигатели; синхронные гистерезисные двигатели; синхронные машины с постоянными магнитами; шаговые

электродвигатели; вентильные электродвигатели; их конструкция, назначение и принцип действия

Самостоятельная работа: проработка учебной литературы, работа с конспектом лекции.

Формы текущего контроля по теме: опрос устный, (письменный).

Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:

1. Опишите особенности конструкции, преимущества и недостатки синхронного реактивного двигателя.
2. Опишите конструкцию, область применения, преимущества и недостатки гистерезисных двигателей.
3. Опишите конструкцию синхронной машины с постоянными магнитами.
4. Назовите особенности конструкции, область применения и способы управления шаговыми электродвигателями.
5. Опишите принцип действия и конструкцию вентильного электродвигателя.
6. Как осуществляется управление вентильными электродвигателями?

Раздел 5. Машины постоянного тока

Тема 5.1. Принцип действия, конструкция и магнитное поле машин постоянного тока

Содержание учебного материала: Принцип действия генератора постоянного тока. Конструкция машины постоянного тока. Серии машин постоянного тока. Магнитное поле в воздушном зазоре машины постоянного тока. Реакция якоря машин постоянного тока

Самостоятельная работа: проработка учебной литературы, работа с конспектом лекции.

Формы текущего контроля по теме: опрос устный, (письменный).

Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:

1. Опишите принцип действия униполярного двигателя Фарадея.
2. Как образуется выпрямленное напряжение в коллекторном генераторе постоянного тока?
3. Перечислите и опишите назначение основных элементов машины постоянного тока.
4. Какие обмотки применяются в машинах постоянного тока? Область применения этих обмоток.
5. Какие серии машин постоянного тока существуют? В чем состоят конструктивные особенности этих серий?
6. Опишите распределение магнитного поля в воздушном зазоре машины постоянного тока при холостом ходе.
7. Что такое реакция якоря машины постоянного тока? Как выглядит распределение поля реакции якоря в генераторе постоянного тока?
8. Как определяется ЭДС вращения машины постоянного тока?

Тема 5.2. Коммутация в машинах постоянного тока и способы ее улучшения

Содержание учебного материала: Коммутация в машинах постоянного тока. Назначение добавочных полюсов и компенсационной обмотки

Самостоятельная работа: проработка учебной литературы, работа с конспектом лекции.

Формы текущего контроля по теме: опрос устный, (письменный).

Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:

1. Что такое процесс коммутации в машинах постоянного тока?
2. Какие ЭДС наводятся в коммутируемой секции машины постоянного тока?
3. Назовите способы снижения искрения на коллекторах машин постоянного тока.
4. Опишите назначение и конструкцию добавочных полюсов машины постоянного тока.
5. Укажите назначение, конструкцию и схему подключения компенсационной обмотки машины постоянного тока.

Тема 5.3. Генераторы постоянного тока

Содержание учебного материала: Схемы соединения обмоток генератора постоянного тока. Энергетическая диаграмма. Основное уравнение генератора постоянного тока. Характеристики генераторов постоянного тока. Условия самовозбуждения генераторов

Лабораторные работы: Исследование генераторов постоянного тока

Самостоятельная работа: проработка учебной литературы, работа с конспектом лекции.

Формы текущего контроля по теме: опрос устный, (письменный).

Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:

1. Нарисуйте схемы соединения обмоток генератора постоянного тока различных типов возбуждения.
2. Нарисуйте и поясните энергетическую диаграмму генератора постоянного тока.
3. Запишите уравнение напряжений генератора постоянного тока.
4. Что такое регулировочные характеристики генератора постоянного тока? Покажите вид этих характеристик при различных типах возбуждения.
5. Что такое внешние характеристики машин постоянного тока? Покажите вид этих характеристик при различных типах возбуждения.
6. Как выглядят рабочие характеристики генератора постоянного тока? При каких условиях снимаются рабочие характеристики генератора постоянного тока?
7. Перечислите условия самовозбуждения генератора постоянного тока.

Тема 5.4. Двигатели постоянного тока

Содержание учебного материала: Принцип действия и схемы соединения обмоток двигателя постоянного тока. Энергетическая диаграмма. Основное уравнение двигателей. Регулирование частоты вращения и способы реверса двигателей постоянного тока

Лабораторные работы: Исследование электрических двигателей постоянного тока с параллельным и смешанным возбуждением

Самостоятельная работа: проработка учебной литературы, работа с конспектом лекции.

Формы текущего контроля по теме: опрос устный, (письменный).

Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:

1. Нарисуйте схемы соединения обмоток двигателей постоянного тока различных типов возбуждения.
2. Нарисуйте и поясните энергетическую диаграмму двигателя постоянного тока.
3. Запишите уравнение электромагнитного момента двигателя постоянного тока.
4. Запишите уравнение напряжений двигателя постоянного тока.
5. Что такое регулировочные характеристики двигателя постоянного тока? Покажите вид этих характеристик.
6. Что такое механические характеристики машин постоянного тока? Покажите вид этих характеристик при различных типах возбуждения.
7. Как выглядят рабочие характеристики двигателя постоянного тока? При каких условиях снимаются рабочие характеристики двигателя постоянного тока?
8. Назовите способы пуска двигателя постоянного тока.
9. Как производится реверс двигателя постоянного тока?
10. Перечислите способы управления частотой вращения двигателями постоянного тока при различных типах возбуждения.

Тема 5.5. Специальные машины постоянного тока

Содержание учебного материала: Управляемые двигатели постоянного тока. Высокочастотные двигатели постоянного тока. Тахогенераторы постоянного тока

Самостоятельная работа: проработка учебной литературы, работа с конспектом лекции.

Формы текущего контроля по теме: опрос устный, (письменный).

Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:

1. Назовите особенности конструкции и способы управления исполнительными двигателями постоянного тока.

2. Укажите особенности конструкции и область применения высокомоментных двигателей постоянного тока.
3. Опишите особенности конструкции, принцип действия, преимущества и недостатки тахогенераторов постоянного тока.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное освоение учебной дисциплины предполагает активное, творческое участие обучающегося на всех этапах ее освоения путем планомерной, повседневной работы. Обучающийся обязан посещать лекции и практические занятия, получать консультации преподавателя и выполнять самостоятельную работу.

Выбор методов и средств обучения, образовательных технологий осуществляется преподавателем исходя из необходимости достижения обучающимися планируемых результатов освоения дисциплины, а также с учетом индивидуальных возможностей обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Организация учебного процесса предусматривает применение инновационных форм учебных занятий, развивающих у обучающихся навыки командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерские качества (включая, при необходимости, проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий).

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, методических указаний и разработок, указанных в программе, особое внимание уделить целям, задачам, структуре и содержанию дисциплины.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее основных положений. Содержание лекций определяется настоящей рабочей программой дисциплины.

Лекции – это систематическое устное изложение учебного материала. На них обучающийся получает основной объем информации по каждой конкретной теме. Лекции обычно носят проблемный характер и нацелены на освещение наиболее трудных и дискуссионных вопросов, кроме того они способствуют формированию у обучающихся навыков самостоятельной работы с научной литературой.

Предполагается, что обучающиеся приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендуемым программой. Часто обучающимся трудно разобраться с дискуссионными вопросами, дать однозначный ответ. Преподаватель, сравнивая различные точки зрения, излагает свой взгляд и нацеливает их на дальнейшие исследования и поиск научных решений. После лекции желательно вечером перечитать и закрепить полученную информацию, тогда эффективность ее усвоения значительно возрастает. При работе с конспектом лекции необходимо отметить материал, который вызывает затруднения для понимания, попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю.

Целью лабораторных занятий является проверка уровня понимания обучающимися вопросов, рассмотренных на лекциях и в учебной литературе, степени и качества усвоения материала; применение теоретических знаний в реальной практике решения задач; восполнение пробелов в пройденной теоретической части курса и оказания помощи в его освоении.

Лабораторные занятия в равной мере направлены на совершенствование индивидуальных навыков решения теоретических и прикладных задач, выработку навыков и умений, предусмотренных рабочей программой. Конкретные пропорции разных видов работы в группе, а также способы их оценки определяются преподавателем, ведущим занятия.

На лабораторных занятиях под руководством преподавателя обучающиеся выполняют исследования, получают навыки эксплуатации и обслуживания, отвечают на вопросы тестов, закрепляя приобретенные знания, выполняют практические задания и т.п. Для успешного проведения лабораторного занятия обучающемуся следует тщательно подготовиться.

Основной формой подготовки обучающихся к лабораторным занятиям является самостоятельная работа с учебно-методическими материалами, научной литературой, статистическими данными и т.п.

Изучив конкретную тему, обучающийся может определить, насколько хорошо он в ней разобрался. Если какие-то моменты остались непонятными, целесообразно составить список вопросов и на занятии задать их преподавателю. Практические, лабораторные занятия предоставляют студенту возможность получить навыки и развить умения, предусмотренные рабочей программы дисциплины.

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение различного рода заданий (изучение учебной и научной литературы, материалов лекций, систематизацию прочитанного материала, подготовку контрольной работы, решение задач и т.п.), которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. По каждой теме учебной дисциплины преподаватель предлагает обучающимся перечень заданий для самостоятельной работы. Самостоятельная работа по учебной дисциплине может осуществляться в различных формах (например, подготовка докладов; написание рефератов; другие).

К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны исполняться самостоятельно либо группой и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.

Каждую неделю рекомендуется отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

Результатом самостоятельной работы должно стать формирование у обучающегося определенных знаний, умений, компетенций.

Система оценки качества освоения учебной дисциплины включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины, промежуточная аттестация обучающихся - оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине.

При проведении промежуточной аттестации обучающегося учитываются результаты текущей аттестации в течение семестра.

Процедура оценивания результатов освоения учебной дисциплины осуществляется на основе действующего Положения об организации текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ВятГУ.

Для приобретения требуемых знаний, умений и высокой оценки по дисциплине обучающимся необходимо выполнять все виды работ своевременно в течение семестра.

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы учебной дисциплины требует наличия учебной аудитории.
Основное оборудование:

- рабочее место преподавателя;
- рабочие места обучающихся;
- учебная доска;
- экран;
- мультимедийный проектор;
- ноутбук;
- индукционный регулятор;
- измерительный комплект;
- лабораторный комплекс «Электрические машины», исполнение стендовое компьютерное;
- преобразователь;
- стенды лабораторные из каркасов;
- стенд лабораторный металлический;
- электродвигатель;
- трансформаторы;
- индукционный регулятор;
- вольтметр;
- измерительные комплекты;
- частотомер.

Программное обеспечение:

- Windows Professional;
- Office Professional Plus.

3.2 Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, дополнительной литературы, Интернет-ресурсов.

Основная литература:

1. Жуловян В.В. Электрические машины: электромеханическое преобразование энергии [Электронный ресурс]: учебное пособие для СПО / В.В. Жуловян.. – Москва : Юрайт, 2022. - 424 с.

2. Игнатович В.М. Электрические машины и трансформаторы [Электронный ресурс]: учебное пособие для СПО / В.М. Игнатович, Ш.С. Ройз. – 6-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2022. – 181 с.

3. Киселев, В.И. Электротехника и электроника в 3 т. Том 2. Электромагнитные устройства и электрические машины [Электронный ресурс]: учебник и практикум для СПО / В. И. Киселев, Э. В. Кузнецов, А. И. Копылов, В. П. Лунин ; под общей редакцией В. П. Лунина.. - 2-е изд., пер. и доп. - Москва : Юрайт, 2022. - 184 с.

Дополнительная литература:

1. Шичков, Л.П. Электрический привод [Электронный ресурс]: учебник и практикум для СПО / Л.П. Шичков.. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2022. – 326 с.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Портал дистанционного обучения ВятГУ [Электронный ресурс] / Режим доступа: - <https://e.vyatsu.ru>
2. Личный кабинет студента на официальном сайте ВятГУ [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://student.vyatsu.ru>

Перечень электронно-библиотечных систем (ресурсов) и баз данных для самостоятельной работы

Используемые сторонние электронные библиотечные системы (ЭБС):

1. ЭБС «Научная электронная библиотека eLIBRARY» (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>)
2. ЭБС «Издательства Лань» (<http://e.lanbook.com/>)
3. ЭБС «Университетская библиотека online» (www.biblioclub.ru)
4. ЭБС «ЮРАЙТ» (<http://biblio-online.ru>)
5. ЭБС «Академия» (<http://www.academia-moscow.ru/elibrary/>)

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В ХОДЕ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Результаты обучения	Формы и методы контроля для оценки результатов обучения
<p>Освоенные умения:</p> <ul style="list-style-type: none">- рассчитывать режимы работы, параметры и характеристики трансформаторов, асинхронных, синхронных электрических машин и машин постоянного тока по заданной методике;- снимать и строить характеристики трансформаторов, асинхронных, синхронных электрических машин и машин постоянного тока;- выбирать электрические машины и трансформаторы для эксплуатации в системах электропривода. <p>Усвоенные знания:</p> <ul style="list-style-type: none">- принцип действия, конструкция, параметры, характеристики способы управления трансформаторов, асинхронных, синхронных электрических машин и машин постоянного тока;- основы выбора электрических машин и трансформаторов для эксплуатации в системах электропривода.	<p>Экзамен в форме</p> <ul style="list-style-type: none">- письменного опроса;- выполнения практических заданий.