


Рассмотрено на заседании ПЦК
мастеров п/о и преподавателей ПЦ
Председатель ПЦК
 Батура Е.Б. /
« 12 » 09 2022г.



Согласовано:
Заместитель директора по УПР
 / Максимова Л.В.
« 12 » 09 2022 г.

ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП09 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МАШИНЫ

по специальности

27.02.04 Автоматические системы управления

Программа подготовки
базовая

Форма обучения
заочная

Краснокаменск, 2020

Программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования по специальности

27.02.04 Автоматические системы управления укрупненной группы специальностей 27.00.00 Управления в технических системах

Организация-разработчик: Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение «Краснокаменский горно-промышленный техникум»

Разработчик:

Предунова В.Г., преподаватель ГАПОУ КГПТ

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	15
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	16

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Электрические машины

1.1. Область применения программы

Программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена, разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности

27.02.04 Автоматические системы управления.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре ППССЗ: дисциплина общепрофессиональная, входит в профессиональный цикл.

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

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

- подбирать по справочным материалам электрические машины для заданных условий эксплуатации;

знать:

- технические параметры, характеристики и особенности различных видов электрических машин

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы учебной дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – **113** часов,

в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося -**28** часов;

самостоятельной работы обучающегося - **85** часов.

Формируемые компетенции: ОК 1,2,6,9; ПК 1.1 – 3.3

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	113
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	28
в том числе:	
лабораторные работы	10
практические работы	
курсовая работа (проект)	10
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	85
в том числе: самостоятельное изучение программного материала, работа со справочной литературой выполнение домашней контрольной работы курсовое проектирование	
Итоговая аттестация	<i>в форме экзамена</i>

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины Электрические машины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	СРС	Уровень освоения
1	2	3	4	5
Раздел 1. Трансформаторы		4	24	
Тема 1.1 Однофазный трансформатор	Содержание учебного материала	1	12	2
	1. Цели и задачи дисциплины: роль, значение и перспектива развития электрических машин и трансформаторов; понятие, принцип действия электрических машин; роль и назначение электрических машин; принцип обратимости электрических машин, их классификация	-	2	
	2. Трансформаторы: назначение, область применения, принцип действия, классификация трансформаторов; устройство, принцип действия и рабочие процессы однофазного трансформатора;	1	2	
	Уравнение электродвижущих, магнитодвижущих сил; приведение параметров вторичной обмотки трансформатора к первичной; уравнение ЭДС и МДС приведенного трансформатора; схема замещения и векторная диаграмма приведенного трансформатора; понятие о коэффициенте трансформации.	-	4	
	3. Технические параметры, характеристики и особенности однофазного трансформатора: режимы холостого хода и короткого замыкания трансформатора; потери мощности и коэффициент полезного действия трансформаторов.	-	4	
Тема 1.2 Трёхфазный трансформатор	Содержание учебного материала	3	12	2
	1. Трёхфазный трансформатор: трансформирование трехфазного тока; схемы соединения обмоток трехфазных трансформаторов; явления, возникающие при намагничивании магнитопроводов трансформатора; влияние схемы соединения обмоток на отношение линейных напряжений трехфазных трансформаторов; группы соединения (основные и производные), предусмотренные ГОСТ.	1	2	
	2. Технические параметры, характеристики и особенности трехфазных трансформаторов: особенности конструкции, классификация и область применения трехфазных трансформаторов; потери мощности и коэффициент полезного действия.	-	6	
	Параллельная работа трансформаторов: назначение; условия и порядок включения, распределение нагрузки между трансформаторами.	-	4	

	Практическая работа 1 Расчет токов ХХ, потерь, КПД, коэффициента мощности трансформатора на основе справочных материалов	2	-	
	Практическая работа 2 Расчет распределения нагрузки между двумя работающими трансформаторами на основе справочных материалов	-		
Раздел 2. Электрические машины переменного тока		58	26	
Тема 2.1 Бесколлекторные машины переменного тока	Содержание учебного материала	1	4	2
	1 Машины переменного тока: технические параметры, характеристики и особенности, классификация, устройство, принцип действия, режимы работы; принцип действия синхронного генератора; принцип действия асинхронного двигателя; устройство статора синхронной и асинхронной машины; принцип выполнения и основные типы обмоток статора; электродвижущая сила фазной обмотки статора.	1	2	
	2 Магнитодвижущая сила сосредоточенной и распределенной обмоток статора: МДС трехфазной обмотки; принцип получения вращающего магнитного поля посредством трехфазной обмотки статора; понятие о круговом, эллиптическом и пульсирующем магнитном полях; рабочий процесс синхронных машин	-	2	
Тема 2.2 Асинхронные машины	Содержание учебного материала	5	12	2
	1. Асинхронные машины: назначение и область применения асинхронных машин; технические параметры, характеристики и особенности, режимы работы асинхронной машины: двигательной, генераторной и тормозной; условия перехода асинхронной машины в указанные режимы; устройства трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутой обмоткой ротора; особенности конструкции асинхронного двигателя с фазным ротором; маркировка выводов обмоток асинхронного двигателя; соединение обмоток статора звездой и треугольником.	1	2	
	2. Аналогия между асинхронной машиной и трансформатором: уравнение ЭДС асинхронного двигателя при неподвижном и вращающемся роторе; частота ЭДС, наведенная в обмотке ротора; уравнение МДС и токов асинхронного двигателя; приведение параметров обмотки ротора к обмотке статора; векторная диаграмма и схема замещения асинхронного двигателя; потери и КПД асинхронного двигателя	-	2	

	3. Электромагнитный момент асинхронного двигателя, его зависимость от скольжения: максимальный момент и критическое скольжение; пусковой момент; перегрузочная способность асинхронного двигателя; влияние напряжения сети и активного сопротивления обмотки ротора на форму механической характеристики асинхронного двигателя; рабочий процесс асинхронных машин, регулирование; рабочие характеристики асинхронного двигателя; способы улучшения коэффициента мощности.	-	2	
	4. Асинхронные машины специального назначения: технические параметры, характеристики и особенности; назначение и область применения исполнительных асинхронных двигателей; требования, предъявляемые к исполнительным асинхронным двигателям; типы исполнительных асинхронных двигателей.	-	2	
	5 Индукционные регуляторы: принципы работы; асинхронные тахогенераторы с полым ротором; назначение, принцип работы и основные характеристики; конструкции сельсинов; сельсины контактные и бесконтактные; работа сельсинов в индикаторном и трансформаторном режимах.	-	2	
	6 Вращающиеся трансформаторы: особенности конструкции, принцип действия и область применения вращающихся трансформаторов; примеры использования асинхронных машин специального назначения для автоматических устройств; микромашины средств автоматизации.	-	2	
	Лабораторная работа 1 Снятие характеристик асинхронного двигателя в режиме ХХ и под нагрузкой. Расчет потерь	2	-	
	Лабораторная работа 2 Подбор по справочным материалам электрические машины для заданных условий эксплуатации: испытание асинхронного двигателя по методу непосредственной нагрузки.	2	-	
Тема 2.3	Содержание учебного материала	2	10	2
Синхронные машины	1. Синхронные машины: технические параметры, характеристики и особенности, назначение и область применения синхронных машин; типы синхронных машин и их устройство; способы возбуждения синхронных машин; особенности конструктивного исполнения гидрогенераторов, турбогенераторов, дизельгенераторов.	1	-	

	2.Магнитная цепь и магнитное поле синхронной машины: реакция якоря в трехфазном синхронном генераторе при различных видах нагрузки; МДС статора и ее составляющие по поперечной и продольным осям; уравнение ЭДС; характеристики холостого хода и короткого замыкания, внешние и регулировочные характеристики; потери и КПД синхронных машин.	1	2	
	3.Принцип работы и конструкция синхронного двигателя: пуск синхронного двигателя; моменты входа в синхронизм и выхода из синхронизма; синхронный компенсатор; назначение, схема включения, особенности конструкции.	-	2	
	4. Синхронные машины специального назначения: технические параметры, характеристики и особенности, конструкция, принцип действия, рабочие характеристики, область применения, достоинства и недостатки реактивного и гистерезисного синхронного двигателя; назначение, устройство и принцип действия шагового электродвигателя.	-	2	
	5 Особенности и виды микромашин переменного тока: примеры использования синхронных машин специального назначения для автоматических устройств.	-	2	
	Тестирование		2	
Раздел 3. Электрические машины постоянного тока		29	43	
Тема 3.1 Принцип действия и устройство машин постоянного тока	Содержание учебного материала	5	4	2
	1.Технические параметры, характеристики и особенности, основные законы, лежащие в основе принципа действия машин постоянного тока: принцип действия генераторов и двигателей постоянного тока; устройство коллекторной машины постоянного тока, основные принципиальные и конструктивные части машины: статор, ротор, индуктор, якорь, контактные пары; назначение коллектора в генераторах и двигателях постоянного тока.	1	2	
	2.Виды обмоток и их области применения: принцип выполнения обмоток якоря; выражение ЭДС обмотки якоря и электромагнитного момента машины постоянного тока; роль зубцов якоря в наведении ЭДС и создании электромагнитных сил электрической машины.	-	2	
	Практическая работа 3 Подбор по справочным материалам электрические машины для заданных условий эксплуатации: исследование двигателя постоянного тока параллельного возбуждения.	2	-	

	Практическая работа 4 Подбор по справочным материалам электрические машины для заданных условий эксплуатации: расчет основных параметров двигателя постоянного тока.	2	-	
Тема 3.2 Магнитное поле машин постоянного тока	Содержание учебного материала	-	12	
	Магнитное поле машин постоянного тока: конструкция магнитопроводов машин постоянного тока; магнитодвижущая сила обмотки возбуждения в режиме холостого хода; магнитная цепь и ее участки; магнитная характеристика машины постоянного тока	-	6	
	Магнитное поле машины при нагрузке: реакция якоря в машине постоянного тока; учет размагничивающего действия реакции якоря; компенсационная обмотка, ее назначение, конструкция, области применения; коммутация в машинах постоянного тока; причины, вызывающие искрение на коллекторе.	-	6	
Тема 3.3 Генераторы постоянного тока	Содержание учебного материала	-	12	
	Генераторы постоянного тока: технические параметры, характеристики и особенности, назначение и область применения генераторов постоянного тока; уравнения ЭДС и моментов для генератора постоянного тока.	-	6	
	Классификация генераторов постоянного тока по способу возбуждения: характеристики холостого хода, внешние и регулировочные; генераторы постоянного тока независимого, параллельного и смешанного возбуждения: схемы включения, принцип работы.	-	6	
Тема 3.4 Двигатели постоянного тока	Содержание учебного материала	1	15	
	Двигатели постоянного тока: технические параметры, характеристики и особенности, назначение и область применения двигателей постоянного тока; уравнение электродвижущей силы и моментов для двигателей постоянного тока; классификация двигателей постоянного тока по способу возбуждения; пуск, реверс, регулирование скорости двигателей постоянного тока.	1	3	
	Основные преимущества двигателей постоянного тока: сравнительные свойства двигателей; электрическая схема, механические и электрические характеристики двигателей с параллельным, последовательным и смешанным возбуждением; потери и коэффициент полезного действия машин постоянного тока.	-	4	
	Машины постоянного тока специального назначения: тахогенераторы постоянного тока; технические параметры, характеристики и особенности; бесконтактные двигатели постоянного тока; назначение, области применения,	-	6	

	особенности конструкции и принцип работы этих машин.			
	Тестирование		2	
	Курсовое проектирование	10	20	
	Всего	28	113	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины требует наличия лаборатории «Электротехника и электронная техника»

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

- учебная доска
- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- учебные плакаты;
- комплект учебно-наглядных пособий «Электрические машины»;
- лабораторные стенды;
- источники постоянного и переменного тока;
- измерительные и вспомогательные приборы, необходимые для проведения лабораторных исследований;
- набор соединительных проводов, выключателей, переходников и пр. вспомогательного оборудования

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основная литература

1. Лобзин С.А. Электрические машины. Учебник. Учебник. – М.: Академия, 2018г.

Дополнительная литература

2. Кацман, М. М. Электрические машины и микромашины. – 2-е изд./ М.Кацман. – М.: Высшая школа, 2010.
3. Кацман, М. М. Руководство к лабораторным работам по электрическим машинам и электроприводам/ М.М.Кацман. – М.: Высшая школа, 2009.
4. Радин, В.И. Электрические машины: Асинхронные машины/ В.И. Радин, Д.Э. Брускин, А.Е. Зорохович. -М.: Высш. шк., 2008.
5. Хвостов, В.С. Электрические машины: Машины постоянного тока/ В.С Хвостов. -М.: Высш. шк., 2011.-412 с.
6. Брускин, Д.Э. Электрические машины и микромашины/ Д.Э. Брускин, А.Е. Зорохович, В.С. Хвостов. -М.: Высш. шк., 1990.-528 с. (2006, 2007 г.г.)
7. Вольдек, А.И. Электрические машины: Учебн. для вузов/ А.И. Вольдек. -М.: Высш. шк., 2009.-840 с.
8. Камнев, В.Н. Чтение схем и чертежей электроустановок/ В.Н.Камнев. -М.: Высш. шк., 2010.-144 с.

Интернет-ресурсы:

Сайт «Клуб студентов “Технаръ”» [Электронный ресурс] http://c-stud.ru/work_html/

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Умения:	
подбирать по справочным материалам электрические машины для заданных условий эксплуатации;	Отчеты по лабораторным работам и практическим занятиям, педагогические наблюдения за деятельностью студентов при выполнении лабораторных работ и практических занятий; решение ситуационных задач; оценка проектной работы
Знания:	
технические параметры, характеристики и особенности различных видов электрических машин	Оценка выполнения внеаудиторной самостоятельной работы; тестирование; устный опрос; грамотности решения и оформления задач, оценка проектной работы