

Государственное бюджетное профессиональное
образовательное учреждение Самарской области
«Чапаевский химико-технологический техникум»

УТВЕРЖДАЮ
Директор
ГБПОУ «ЧХТТ»
_____ Е.В. Первухина
01.06.2022

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.09 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ЭЛЕКТРОПРИВОДЫ**

**обще профессионального цикла
основной образовательной программы по специальности
15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника в промышленности**

Чапаевск, 2022

ОДОБРЕНО
Предметной (цикловой)
комиссией механических и
автотранспортных дисциплин
Председатель ПЦК
Н.С. Котельникова
Протокол № 10
23.05. 2022 г.

Составлена на основе
Федерального государственного
образовательного стандарта СПО
по специальности 15.02.10
Мехатроника и мобильная
робототехника (по отраслям)

Составитель: Котельникова Н.С., преподаватель ГБПОУ "ЧХТТ"

Эксперты:

Внутренняя экспертиза:

Техническая экспертиза: Толмачева М.Ю. – председатель ПЦК автоматизации и информационных технологий ГБПОУ "ЧХТТ"

Содержательная экспертиза: Питасова А.В., преподаватель ГБПОУ "ЧХТТ"

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 в промышленности, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 09.12.2016 № 1550, рабочего учебного плана по специальности, примерной основной образовательной программы.

Содержание программы реализуется в процессе освоения студентами основной образовательной программы по специальности 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника в промышленности.

СОДЕРЖАНИЕ

№	Название разделов	стр
1	Общая характеристика рабочей программы учебной дисциплины	4
2	Структура и содержание учебной дисциплины	5
3	Условия реализации учебной дисциплины	9
4	Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины	10

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности **15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)**, входящей в укрупнённую группу специальностей **15.00.00 Машиностроение**.

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: Учебная дисциплина входит в общепрофессиональный цикл как общепрофессиональная дисциплина.

1.3. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ПК 1.4	Производить пуско-наладочные работы мехатронных систем	Последовательность пуско-наладочных работ мехатронных систем; технологии проведения пуско-наладочных работ мехатронных систем
ПК 2.1	Заполнять маршрутно-технологическую документацию на обслуживание отраслевого оборудования мехатронных систем	Понятие, цель и виды технического обслуживания; Технологическую последовательность разборки, ремонта и сборки узлов и механизмов мехатронных систем

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы	80
в том числе:	
теоретическое обучение	32
практические занятия	16
лабораторные работы	20
<i>Самостоятельная работа</i>	4
<i>Промежуточная аттестация в форме экзамена</i>	8

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Осваиваемые элементы компетенций
1	2	3	
Введение	Содержание учебного материала	2	ПК 1.4
	Содержание дисциплины. Классификация электрических машин. Роль электрических машин в системах автоматического управления		
Раздел 1. Трансформаторы		20	
Тема 1.1. Устройство и принцип действия однофазных трансформаторов	Содержание учебного материала	2	ПК 1.4, ПК 2.1
	1. Устройство, принцип действия и рабочие процессы однофазных трансформаторов. КПД, коэффициент мощности однофазных трансформаторов. Испытание трансформатора методом холостого хода (ХХ) и короткого замыкания (КЗ)		
Тема 1.2. Устройство и принцип действия трёхфазных трансформаторов	Содержание учебного материала	4	ПК 1.4, ПК 2.1
	Устройство и принцип действия трёхфазных трансформаторов. Схемы соединения обмоток. Явления, возникающие при намагничивании магнитопровода. Упрощённая векторная диаграмма трансформатора. Внешняя характеристика трансформатора		
Тема 1.3. Параллельная работа трансформаторов	Содержание учебного материала	2	ПК 1.4, ПК 2.1
	Параллельная работа трансформаторов. Распределение нагрузки между двумя параллельно работающими трансформаторами		
Тема 1.4. Автотрансформаторы, трёхобмоточные трансформаторы, трансформаторы специального назначения	Содержание учебного материала	2	ПК 1.4
	1. Устройство и принцип действия автотрансформаторов и трёхобмоточных трансформаторов. Переходные процессы в трансформаторах. Разновидности трансформаторов специального назначения и их устройство		
	Тематика лабораторных работ		
	1. Исследование трансформатора методом холостого хода и короткого замыкания	4	
	Тематика практических занятий		
	1. Выполнение расчёта значений параметров опыта короткого замыкания трёхфазного трансформатора	4	
Самостоятельная работа обучающихся		2	
1. Решение задач по расчёту токов холостого хода, КПД, коэффициента мощности однофазного трансформатора; решение задач на расчёт распределения нагрузки между двумя параллельно работающими трансформаторами. 2. Проведение расчётов по итогам проведённых лабораторных работ в соответствии с методическими указаниями.			

	3. Работа с конспектами, учебной и дополнительной литературой.		
Раздел 2. Электрические машины переменного тока		28	
Тема 2.1. Общие вопросы теории бесколлекторных машин переменного тока	<i>Содержание учебного материала</i>	4	<i>ПК 1.4, ПК 2.1</i>
	1. Основные принципы действия асинхронных и синхронных машин переменного тока. Асинхронные генераторы и двигатели. Синхронные генераторы и двигатели. Основные принципы выполнения обмоток статора		
Тема 2.2. Асинхронные машины	<i>Содержание учебного материала</i>	2	<i>ПК 1.4, ПК 2.1</i>
	1. Режимы работы и устройство асинхронной машины. Рабочий процесс трёхфазного асинхронного двигателя. Уравнения напряжений и токов. Магнитная цепь, электромагнитный момент и рабочие характеристики асинхронных двигателей. Пуск и регулирование частоты вращения асинхронных двигателей. Коэффициент скольжения. Однофазные и конденсаторные асинхронные двигатели		
Тема 2.3. Синхронные машины	<i>Содержание учебного материала</i>	2	<i>ПК 1.4, ПК 2.1</i>
	1. Отличительные конструктивные особенности синхронных и асинхронных машин. Способы возбуждения синхронных машин. Явнополюсные и неявнополюсные асинхронные машины. Параллельная работа синхронных генераторов. Синхронные двигатели и компенсаторы. Основные характеристики синхронных двигателей. Особенности пуска асинхронного двигателя.		
Тема 2.4. Машины переменного тока специального назначения	<i>Содержание учебного материала</i>	2	<i>ПК 1.4, ПК 2.1</i>
	1. Основные типы машин переменного тока специального назначения. Применение машин переменного тока специального назначения		
	<i>Тематика лабораторных работ</i>	8	
	1. Исследование трёхфазного асинхронного двигателя методом непосредственной нагрузки.		
	2. Исследование трёхфазного асинхронного двигателя с фазным ротором методом холостого хода и короткого замыкания.		
	3. Исследование трёхфазного синхронного генератора.	8	
	<i>Тематика практических занятий</i>		
1. Построение круговой диаграммы асинхронного двигателя с фазным ротором.			
2. Выполнение расчёта основных параметров синхронного двигателя.			
	<i>Самостоятельная работа обучающихся</i>	2	
	1. Решение задач на расчёт электрических машин переменного тока.		
	2. Подготовка к проведению лабораторных работ по методическим указаниям.		
	3. Проведение расчётов по итогам проведённых лабораторных работ в соответствии с методическими указаниями.		
	4. Работа с конспектами, учебной и дополнительной литературой.		
Раздел 3. Электрические машины постоянного тока		22	
Тема 3.1.	<i>Содержание учебного материала</i>	2	

Принцип действия и устройство машин постоянного тока	1. Основные принципы действия машин постоянного тока. Устройство машин постоянного тока. Коллектор и его назначение. Принцип выполнения и выбор типа обмотки якоря. Электромагнитный момент		<i>ПК 1.4, ПК 2.1</i>
Тема 3.2. Магнитное поле машин постоянного тока	<i>Содержание учебного материала</i> 1. Магнитное поле машин постоянного тока. Основные характеристики машин постоянного тока. Способы возбуждения машин постоянного тока. Коммутация в машинах постоянного тока. Влияние коммутации на рабочие характеристики машин постоянного тока. Способы и методы улучшения коммутации в машинах постоянного тока	2	<i>ПК 1.4</i>
Тема 3.3. Генераторы постоянного тока	<i>Содержание учебного материала</i> 1. Генераторы постоянного тока. Типы возбуждения генераторов. Характерные особенности работы генераторов с независимым, параллельным или смешанным возбуждением	2	<i>ПК 1.4</i>
Тема 3.4. Двигатели постоянного тока	<i>Содержание учебного материала</i> 1. Двигатели постоянного тока. Магнитоэлектрические двигатели и область их применения. Двигатели электромагнитные. Характерные особенности работы шунтовых, серийных и компаундных двигателей. Графики рабочих характеристик	2	<i>ПК 1.4</i>
Тема 3.5. Машины постоянного тока специального назначения	<i>Содержание учебного материала</i> 1. Основные типы машин постоянного тока специального назначения. Применение машин постоянного тока специального назначения. Основные характеристики машин постоянного тока специального назначения	2	<i>ПК 1.4</i>
	<i>Тематика лабораторных работ</i>		
	1. Исследование генератора постоянного тока независимого возбуждения.	8	<i>ПК 1.4</i>
	2. Исследование двигателя постоянного тока последовательного возбуждения		<i>ПК 1.4</i>
	<i>Тематика практических занятий</i> 1. Выполнение расчёта основных параметров двигателя постоянного тока.	4	<i>ПК 1.4</i>
Промежуточная аттестация в форме экзамена		8	
Всего:		80	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения: учебная лаборатория «Электротехники и электрических машин».

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

- рабочие места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий «Электрические машины», «Трансформаторы»;
- лабораторные стенды «Электрические машины»;
- лабораторные комплексы ЭМ и ЭП2-НР;
- лабораторные комплексы ЭМ2-НР;
- электромашинный агрегат (машина постоянного тока, универсальная машина переменного тока, энкодер).

Технические средства обучения:

- компьютеры с лицензионным программным обеспечением;
 - мультимедиапроектор;
 - пакеты прикладных программ Electronics Workbench и Multisim;
- интерактивная доска.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемых для использования в образовательном процессе

3.2.1. Печатные издания

1. *Кацман М.М.* Электрические машины. — М.: Академия, 2016.
2. *Кацман М.М.* Сборник задач по электрическим машинам. — М.: Академия, 2014.
3. *Гольберг О.Д., Хеленская С.П.* Надёжность электрических машин. — М.: Академия, 2010.
4. *Копылова И.П.* Электрические машины. — М.: Высшая школа, 2012.
5. *Немцов М.В., Немцова М.Л.* Электротехника и электроника. — М.: Академия, 2010.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Формы и методы оценки
умение производить пуско-наладочные работы мехатронных систем;	Скорость и техничность проведения пуско-наладочных работ мехатронных систем	Экспертная оценка результатов деятельности студентов при выполнении и защите практических работ
умение заполнять маршрутно-технологическую документацию на обслуживание отраслевого оборудования мехатронных систем.	Правильность и точность заполнения маршрутно-технологической документации на обслуживание отраслевого оборудования мехатронных систем	Экспертная оценка результатов деятельности студентов при выполнении и защите практических работ
знание последовательности пуско-наладочных работ мехатронных систем;	Соблюдение последовательности пуско-наладочных работ мехатронных систем	Экспертная оценка результатов деятельности студентов при тестировании, внеаудиторной самостоятельной работы и других видов текущего контроля
знание технологии проведения пуско-наладочных работ мехатронных систем;	Соблюдение технологии проведения пуско-наладочных работ мехатронных систем	Экспертная оценка результатов деятельности студентов при тестировании, внеаудиторной самостоятельной работы и других видов текущего контроля
знание классификации и видов отказов оборудования;	Выбор технологии решения профессиональной задачи с учетом классификации и видов отказов оборудования	Экспертная оценка результатов деятельности студентов при тестировании, внеаудиторной самостоятельной работы и других видов текущего контроля
знание алгоритмов поиска неисправностей;	Применение алгоритмов поиска неисправностей	Экспертная оценка результатов деятельности студентов при тестировании, внеаудиторной самостоятельной работы и других видов текущего контроля
знание понятия, цели и видов технического обслуживания;	Использование при работе понятия, цели и видов технического обслуживания	Экспертная оценка результатов деятельности студентов при тестировании, внеаудиторной самостоятельной работы и других видов текущего контроля

знание технологической последовательности разборки, ремонта и сборки узлов и механизмов мехатронных систем.	Соблюдение технологической последовательности разборки, ремонта и сборки узлов и механизмов мехатронных систем.	Экспертная оценка результатов деятельности студентов при тестировании, внеаудиторной самостоятельной работы и других видов текущего контроля
---	---	--

**ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ, ВНЕСЁННЫХ
В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ**

№ изменения, дата внесения изменения; № страницы с изменением;	
БЫЛО	СТАЛО
Основание:	
Подпись лица внесшего изменения	

**ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АКТИВНЫХ И
ИНТЕРАКТИВНЫХ ФОРМ И МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ**

№ п/п	Тема учебного занятия	Кол-во часов	Активные и интерактивные формы и методы обучения	формируемые ОК и ПК
1.	Практическое занятие Расчет трансформаторов	2	Решение ситуативных производственных задач	ОК 7, ПК 2.1
2.	Практическое занятие Составление сравнительной характеристики синхронных и асинхронных двигателей	2	Круглый стол	ОК 4, ПК 1.4
3.	Практическое занятие Описание устройства коллекторной машины постоянного тока	2	Решение ситуативных производственных задач	ОК 6, ПК 1.4
4.	Практическое занятие Изучение серий машин постоянного тока	2	Работа в малых группах	ОК 4, ПК 2.1