

Государственное бюджетное профессионально образовательное учреждение  
«Южно – Уральский Государственный колледж»

УТВЕРЖДАЮ:  
Зам. директора по учебной работе  
\_\_\_\_\_ Т.С. Занова  
«27» июня 2022 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **ОП.09 Электрические машины**

для специальности

### **27.02.04 Автоматические системы управления**

2022 г.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе программы дисциплины по специальности среднего профессионального образования 220417 Автоматические системы управления.

Рекомендована Советом Министерства образования и науки Челябинской области по примерным ОПОП НПО и СПО (Заключение совета по примерным ОПОП № 9 от 03.06.2013 г.).

Организация-разработчик рабочей программы:

ГБПОУ «Южно – Уральский государственный колледж»

Разработчик рабочей программы:

Лебедева О.П., преподаватель

Рассмотрена и одобрена на заседании ПЦК АТПП и АСУ Протокол № 10 от «27» июня 2022 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
<b>1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>4</b>
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>5</b>
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>12</b>
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>13</b>

# **1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

## **1.1.Область применения программы**

Рабочая программа учебной дисциплины является частью рабочей программы подготовки специалистов среднего звена (далее ППСЗ) в соответствии с ФГОС по специальности 27.02.04 Автоматические системы управления.

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована в профессиональной подготовке, в повышении квалификации и переподготовке по данной специальности.

## **1.2.Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена: общепрофессиональный цикл.**

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

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

- технические параметры, характеристики и особенности различных видов электрических машин.

## **1.4. Количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины:**

максимальной учебной нагрузки обучающегося **126** часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося **84** часов, в том числе в форме практической подготовки – 66 часов;

самостоятельной работы обучающегося **42** часа.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>126</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>84</b>
в том числе:	
лекции	54
в том числе в форме практической подготовки	36
лабораторные занятия	12
в том числе в форме практической подготовки	12
практические занятия	18
в том числе в форме практической подготовки	18
курсовая работа (проект)	-
<b>Самостоятельные работы обучающегося (всего)</b>	<b>42</b>
в том числе:	
самостоятельная работа над курсовой работой (проектом)	-
решение задач	8
подготовка отчетов по практическим и лабораторным работам	10
самостоятельное изучение отдельных вопросов	24
<i>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета</i>	

## 2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины Электрические машины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект).	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	3
<b>Раздел 1. Введение. Машины постоянного тока</b>		<b>54</b>	
<b>Тема 1.1. Общие сведения о электрических машина</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>8</b>	2
	1 Значение дисциплины, ее задачи и связь с другими изучаемыми дисциплинами. Состояние и перспективы развития. Назначение и классификация. Преобразования энергии в электрических машинах. Обобщение схемы электрических машин.		
	2 Нагрев и охлаждение электрических машин. Режимы работ электрических машин. Проводниковые и изоляционные материалы для электрических машин. Магнитные материалы для электрических машин.		
	<i>Лабораторная работа, в том числе в форме практической подготовки</i>	2	
	Лабораторная работа. Правила техники безопасности. Оборудование лаборатории. Работа с приборами. Правила выполнения работ.	2	
	Практическая работа	-	
	Контрольные работы	-	
	Самостоятельная работа обучающихся: конспект по учебной литературе. составление таблиц классификации электрических машин	2	
<b>Тема 1.2. Принцип действия и конструкция машин постоянного тока. Устройство якорных обмоток</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	2
	<i>Лекции, в том числе в форме практической подготовки</i>	4	
	1. Назначение и классификация. Общее устройство машины постоянного тока. ЭДС и электромагнитный момент. Магнитная цепь и способы возбуждения машин постоянного тока. Реакция якоря машины постоянного тока. Основные сведения об якорных обмотках, их конструктивном выполнении		
	Лабораторная работа	-	
	<i>Практическая работа, в том числе в форме практической подготовки</i>	2	
	Практические занятия: Расчет магнитной цепи машины постоянного тока	2	

	Контрольные работы		-	
	Самостоятельная работа обучающихся Конспект по учебной литературе. Подготовка отчета по практической работе		4	
	<b>Тема 1.3. Генераторы постоянного тока</b>		<b>8</b>	
	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>4</b>	
	<i>Лекции, в том числе в форме практической подготовки</i>			
	1.	Классификация генераторов по способу возбуждения. Уравнение генераторного режима. Характеристика генератора независимого возбуждения. Характеристика и область применения генераторов параллельного, последовательного и смешанного возбуждения		
	<i>Лабораторная работа, в том числе в форме практической подготовки</i>		2	
	Лабораторная работа «Исследование работ генератора постоянного тока»		2	
	<i>Практическая работа, в том числе в форме практической подготовки</i>		2	
	Практическое занятие Расчет рабочих характеристик генератора постоянного тока.		2	
	Контрольные работы		-	
	Самостоятельная работа Решение задач Подготовка отчетов по лабораторной и практической работам		4	
	<b>Тема 1.4. Двигатели постоянного тока</b>		<b>14</b>	<b>2</b>
	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>8</b>	
	<i>Лекции, в том числе в форме практической подготовки</i>			
	1.	Принцип действия двигателя. Мощности, КПД и вращающий момент. Способы запуска двигателей. Способы регулирования скорости вращения. Способы торможения. Реакция и коммутация у двигателей постоянного тока. Расчет рабочего режима на ДПТ. ДПТ с последовательным и смешанным возбуждением: свойства и применение. ДПТ с независимым и параллельным возбуждением: свойства и применение. Универсальные коллекторные двигатели. Бесконтактные двигатели постоянного тока. Высокомоментные двигатели. Общие сведения об исполнительных двигателях постоянного тока. Способы управления. Конструкции исполнительных двигателей постоянного тока.		
	<i>Лабораторная работа, в том числе в форме практической подготовки</i>		2	
	Лабораторная работа «Исследование работы двигателя постоянного тока»		2	
	<i>Практическая работа, в том числе в форме практической подготовки</i>		2	
	Практическое занятие Расчет рабочего режима двигателя постоянного тока.		2	

	Контрольные работы		-	
	Самостоятельная работа		8	
	Решение задач			
	Конспектирование по заданию.			
	Подготовка отчета по практической работе			
<b>Раздел 2. Синхронные машины</b>			<b><u>20</u></b>	
<b>Тема 2.1. Принцип действия и конструкция синхронных генераторов. Холостой ход синхронных генераторов</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>2</b>	2
	1	Назначение, принцип действия синхронных генераторов. Явнополюсные и неявнополюсные синхронные генераторы, их основные конструктивные элементы. Способы охлаждения синхронных генераторов. Системы возбуждения синхронных генераторов.		
	Лабораторная работа		-	
	Практическое занятие		-	
	Контрольные работы		-	
	Самостоятельная работа		2	
	Конспектирование вопросов по заданиям.			
<b>Тема 2.2. Работа синхронного генератора в режиме нагрузки</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>4</b>	2
	<i>Лекции, в том числе в форме практической подготовки</i>		2	
	1.	Магнитное поле синхронного генератора в режиме нагрузки. Реакция якоря и ее виды. Векторные диаграммы синхронных генераторов, векторные диаграммы неявнополюсных синхронных генераторов. Метод двух реакций. Характеристики трехфазного синхронного генератора: холостого хода, короткого замыкания, нагрузочные, внешние регулировочные.		
	Лабораторная работа		-	
	<i>Практическая работа, в том числе в форме практической подготовки</i>		2	
	Практическое занятие		2	
	Расчет 3 <sup>х</sup> фазного синхронного генератора.			
	Контрольные работы		-	
<b>Тема 2.3.</b>	Содержание учебного материала		2	2



<b>Параллельная работа синхронных генераторов</b>	1.	Назначение параллельной работы синхронных генераторов. Условия включения синхронных генераторов на параллельную работу. Способы синхронизации генераторов. Электромагнитная мощность синхронного генератора. Средства повышения устойчивости параллельной работы генераторов. Регулирование реактивной мощности. Колебания ротора и способы их уменьшения. Переход синхронного генератора в асинхронный режим.		
	Лабораторная работа		-	
	Практическое занятие		-	
	Контрольные работы		-	
	Самостоятельная работа		2	
	Конспектирование вопросов по заданиям.			
<b>Тема 2.4. Синхронные двигатели и компенсаторы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>6</b>	2
	<i>Лекции, в том числе в форме практической подготовки</i>		4	
	1.	Принцип действия синхронного двигателя. Векторные диаграммы. Электромагнитная мощность и электромагнитный момент синхронного двигателя, U-образные и рабочие характеристики синхронных двигателей. Способы пуска синхронных двигателей. Назначение, принцип действия и устройство синхронного компенсатора. Особенности конструкции синхронного компенсатора. Синхронные двигатели с постоянными магнитами. Вентильные двигатели. Синхронные реактивные двигатели. Синхронные гистерезисные двигатели. Синхронный компенсатор. Общие сведения о шаговых двигателях. Шаговые двигатели с активным и пассивным ротором.		
	Лабораторная работа		-	
	<i>Практическая работа, в том числе в форме практической подготовки</i>		2	
	Практическое занятие Расчет синхронного компенсатора.		2	
	Контрольные работы		-	
	Самостоятельная работа Конспектирование вопросов по заданиям.		2	
<b>Раздел 3. Асинхронные машины</b>			<b><u>22</u></b>	
<b>Тема 3.1. Принцип действия и конструкция</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>16</b>	2
	<i>Лекции, в том числе в форме практической подготовки</i>		6	
	1.	Назначение и классификация. Устройство статора. Вращающееся магнитное поле.		

<b>асинхронных двигателей</b>	Принцип действия асинхронного двигателя. Расчет обмотки статора АД. Устройство АД с короткозамкнутым и фазным ротором. Мощности 3 <sup>х</sup> фазного АД; его КПД и вращающий момент. Способы запуска 3 <sup>х</sup> фазных асинхронных двигателей. Способы регулирования скорости вращения 3 <sup>х</sup> фазных АД. Торможение АД. Расчет рабочего режима 3 <sup>х</sup> фазного АД. Вращающий момент и его зависимость от скольжения. Перегрузочная способность АД. Работа асинхронных двигателей от однофазной сети. Сравнительные свойства и применение асинхронных двигателей. Расчет механических характеристик. Общие сведения об асинхронных исполнительных двигателях (АИД). Способы управления. Конструкции АИД. АД с внешним ротором. Линейные асинхронные двигатели.		
	Лабораторная работа, в том числе в форме практической подготовки	2	
	Лабораторная работа. «Исследование работы 3 <sup>х</sup> фазного АД»	2	
	Практическая работа, в том числе в форме практической подготовки	6	
	Практическое занятие Определение основных параметров асинхронных машин по их номинальным данным. Расчет рабочего режима 3 <sup>х</sup> фазного асинхронного двигателя. Расчет механических характеристик 3 <sup>х</sup> фазного асинхронного двигателя. Расчет обмотки статора 3 <sup>х</sup> фазного асинхронного двигателя.	6	
	Контрольная работа	-	
	Самостоятельная работа Решение задач Конспектирование определенных вопросов по заданию. Подготовка отчета по лабораторной работе	6	
		<b><u>30</u></b>	
<b>Раздел 4. Трансформаторы</b>			
<b>Тема 4.1. Принцип действия и устройство трансформаторов</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	2
	Лекции, в том числе в форме практической подготовки	4	
	1. Назначение и классификация. Принцип действия трансформатора. Конструкции трансформаторов. Трехфазные трансформаторы и трехфазная трансформаторная группа		
	Лабораторная работа	-	
	Практическая работа, в том числе в форме практической подготовки	2	
	Практическое занятие Расчет однофазного трансформатора	2	
	Контрольные работы	-	
	Самостоятельная работа Подготовка отчета по практической работе	2	

<b>Тема 4.2. Холостой ход трансформатора</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>2</b>	<b>2</b>
	1.	Физические процессы, протекающие в трансформаторе холостого хода. Электродвижущие силы в обмотках трансформатора. Явления, возникающие при намагничивании. Переходные процессы при включении ненагруженного трансформатора.		
	Лабораторная работа		-	
	Практическое занятие		-	
	Контрольные работы		-	
	Самостоятельная работа Конспектирование вопросов по заданиям.		2	
<b>Тема 4.3. Работа трансформатора в режиме нагрузки.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>4</b>	<b>2</b>
	<i>Лекции, в том числе в форме практической подготовки</i>		2	
	1.	Особенности физического процесса в трансформаторе в режиме нагрузки. Уравнения ЭДС и МДС. Основные уравнения трансформатора. Схемы замещения. Опят короткого замыкания. Напряжение короткого замыкания. Переходные процессы в трансформаторах		
	<i>Лабораторная работа, в том числе в форме практической подготовки</i>		2	
	Лабораторная работа «Исследование режимов работы трансформатора»,		2	
	Практическое занятие		-	
	Контрольные работы		-	
	Самостоятельная работа Конспектирование вопросов по заданиям.		2	
<b>Тема 4.4. Параллельная работа трансформаторов</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>8</b>	<b>2</b>
	<i>Лекции, в том числе в форме практической подготовки</i>		2	
	1.	Назначение параллельной работы трансформаторов. Определение группы соединения обмоток трансформаторов косвенным путем с помощью вольтметра. Условия включения трансформаторов на параллельную работу. Трансформаторные устройства специального назначения. Тахогенераторы. Общие сведения о сельсинах. Индикаторный режим работы сельсинов. Трансформаторный режим работы сельсинов. Вращающие трансформаторы		
	<i>Лабораторная работа, в том числе в форме практической подготовки</i>		2	

	Лабораторная работа «Исследование сельсинов в индикаторном режиме»	2	
	Практическое занятие	-	
	Самостоятельная работа обучающихся Решение задач. Конспектирование вопросов по заданиям. Подбор по справочным материалам информационных электрических машин	4	
<b>Всего</b>		<b>126</b>	

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация учебной программы требует наличия лаборатории электротехники.

Оборудование лаборатории:

- рабочие места для обучающихся и преподавателя;
- демонстрационные плакаты по разделам дисциплины;
- лабораторные стенды.

Технические средства обучения:

- Специализированный программно-аппаратный комплекс педагога, персональный или мобильный компьютер;
- интерактивное оборудование.

#### **3.2. Информационное обеспечение обучения**

Основные источники:

1. Кацман, М.М. Электрические машины: Учебник для среднего профессионального образования, 11-е изд., М.: Академия, 2008.- 256с.
2. Кацман, М.М. Лабораторные работы по электрическим машинам и электроприводу: Учебник для среднего проф. образования, 9-е изд., М.: Академия, 2010. – 256с.

Дополнительные источники:

1. Кацман, М.М. Сборник задач по электрическим машинам: Уч.-практическое пособие для среднего проф.образ., 4-е изд., М.: Академия, 2008. – с.

Интернет – ресурсы: <http://www.electrolibrary.info> – «Электронная электротехническая библиотека»

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка осуществляется преподавателем в процессе проведения практических и лабораторных работ, тестирования и проверки домашних заданий.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля результатов обучения
<b>умения:</b> - подбирать по справочным материалам электрические машины для заданных условий; <b>знания:</b> - технические параметры, характеристики и особенности различных видов электрических машин.	Текущий контроль: - оценивание практических и самостоятельных работ;  Итоговый контроль: - дифференцированный зачет.