

Министерство образования и науки Самарской области  
государственное бюджетное профессиональное  
образовательное учреждение Самарской области  
«Самарский машиностроительный колледж»

СОГЛАСОВАНО:

Начальник отдела развития персонала  
ООО «Завод приборных  
подшипников»

С.В.Роголев

2018 г.

М.П.

УТВЕРЖДЕНО:

Зам. директора по УР

Е.Г.Лебедева

«31» 08 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.09 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ЭЛЕКТРОПРИВОД

программы подготовки специалистов среднего звена

специальность

15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)

Номер регистрации УО/рм/18

Самара, 2018

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС СПО) среднего профессионального образования по специальности 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям) Приказ Минобрнауки России от 09.12.16 №1550 и примерной основной образовательной программы по специальности 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям).

Разработчики:

Сурская Т.Г., преподаватель электротехнических дисциплин

Ф.И.О., должность


ОДОБРЕНО

Предметно-цикловой комиссией (ПЦК)

специальностей 15.02.07, 15.02.10, 15.02.11,  
15.02.14

(название комиссии)

Председатель ПЦК

 / И.В.Служаева /

Подпись

Ф.И.О.

Протокол № 1 от « 31 » 08 2017 г.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	3
2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	10
4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	12
5 ТЕХНОЛОГИИ ФОРМИРОВАНИЯ ОБЩИХ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ	13
ПРИЛОЖЕНИЕ	14

# **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

## **ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ПРИВОДЫ**

### **1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы**

Учебная дисциплина Электрические машины и приводы является обязательной частью общепрофессионального цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности *15.02.10 Мехатроника и мобильная электротехника (по отраслям)*.

### **1.2. Цель и планируемые результаты освоения учебной дисциплины**

<b>Код ПК, ОК</b>	<b>Умения</b>	<b>Знания</b>
ПК 1.4	Производить пуско-наладочные работы мехатронных систем	Последовательность пуско-наладочных работ мехатронных систем;  технологию 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
<b>Объем образовательной программы</b>	108
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	-
<b>Всего во взаимодействии с преподавателем</b>	108
в том числе:	
теоретическое обучение	60
лабораторные занятия	6
практические занятия	30
контрольные работы	-
индивидуальный проект <i>(если предусмотрено)</i>	-
консультации	6
Промежуточная аттестация <i>в форме экзамена</i>	6

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Введение	Содержание учебного материала	2	ПК 1.4
	Содержание дисциплины. Классификация электрических машин. Роль электрических машин в системах автоматического управления.	2	
Раздел 1. Трансформаторы		18	
Тема 1.1. Устройство и принцип действия однофазных трансформаторов	Содержание учебного материала	8	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)	4	
	Лабораторная работа №1 Исследование трансформатора методом холостого хода и короткого замыкания	2	
	Практическое занятие № 1 Выполнение расчёта основных параметров однофазного трансформатора	2	
Тема 1.2. Устройство и принцип действия трёхфазных трансформаторов	Содержание учебного материала	6	ПК 1.4 ПК 2.1
	1. Устройство и принцип действия трёхфазных трансформаторов. Схемы соединения обмоток. Явления, возникающие при намагничивании магнитопровода. Упрощённая векторная диаграмма трансформатора. Внешняя характеристика трансформатора	4	
	Практическое занятие №2 Выполнение расчета значений параметров опыта короткого замыкания трехфазного трансформатора	2	
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	2	
Тема 1.4. Автотрансфор	Содержание учебного материала	2	ПК 1.4 ПК 2.1
	1. Устройство и принцип действия автотрансформаторов и трёхобмоточных	2	

маторы, трёхобмоточные трансформаторы, трансформаторы специального назначения	трансформаторов. Переходные процессы в трансформаторах. Разновидности трансформаторов специального назначения и их устройство		
Раздел 2 Электрические машины переменного тока		40	
Тема 2.1. Общие вопросы теории бесколлекторных машин переменного тока	Содержание учебного материала	8	ПК 1.4 ПК 2.1
	1. Основные принципы действия асинхронных и синхронных машин переменного тока. Асинхронные генераторы и двигатели. Синхронные генераторы и двигатели.	4	
	2.Основные принципы выполнения обмоток статора	2	
	Практическое занятие № 3 Выполнение развернутой схемы обмотки статора машины переменного тока.	2	
Тема 2.2. Асинхронные машины	Содержание учебного материала	20	ПК 1.4 ПК 2.1
	1. Режимы работы и устройство асинхронной машины. Рабочий процесс трёхфазного асинхронного двигателя. Уравнения напряжений и токов.	2	
	2. Магнитная цепь, электромагнитный момент и рабочие характеристики асинхронных двигателей.	4	
	3.Пуск и регулирование частоты вращения асинхронных двигателей. Коэффициент скольжения.	2	
	4.Однофазные и конденсаторные асинхронные двигатели.	2	
	Лабораторная работа №2 Исследование трехфазного асинхронного двигателя методом непосредственной нагрузки.	2	
	Практическое занятие №4 Расчет магнитной цепи трёхфазного асинхронного двигателя.	2	
	Практическое занятие №5 Выполнение расчета основных параметров асинхронного двигателя.	2	
	Практическое занятие №6 Выполнение расчета основных параметров асинхронного двигателя	2	

	Практическое занятие №7 Построение круговой диаграммы асинхронного двигателя с фазным ротором	2	
Тема 2.3. Синхронные машины	Содержание учебного материала	10	ПК 1.4 ПК 2.1
	1. Отличительные конструктивные особенности синхронных и асинхронных машин. Способы возбуждения синхронных машин. Явнополюсные и неявнополюсные синхронные машины. Параллельная работа синхронных генераторов.	4	
	2. Синхронные двигатели и компенсаторы. Основные характеристики синхронных двигателей. Особенности пуска синхронного двигателя.	4	
	Практическое занятие № 8 Выполнение расчета основных параметров синхронного двигателя	2	
Тема 2.4. Машины переменного тока специального назначения	Содержание учебного материала	2	ПК 1.4 ПК 2.1
	1. Основные типы машин переменного тока специального назначения. Применение машин переменного тока специального назначения. Основные характеристики машин переменного тока специального назначения	2	
Раздел 3 Электрические машины постоянного тока		26	ПК 1.4 ПК 2.1
Тема 3.1. Принцип действия и устройство машин постоянного тока	Содержание учебного материала	6	ПК 1.4 ПК 2.1
	1. Основные принципы действия машин постоянного тока. Устройство машин постоянного тока. Коллектор и его назначение.	2	
	2. Принцип выполнения и выбор типа обмотки якоря. Электромагнитный момент.	2	
	Практическое занятие № 9 Выполнение развернутой схемы обмотки якоря машины постоянного тока	2	
Тема 3.2. Магнитное поле машин постоянного тока	Содержание учебного материала	4	ПК 1.4 ПК 2.1
	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	



	Практическое занятие №10 Расчет магнитной цепи машины постоянного тока	2	
Тема 3.3. Генераторы постоянного тока	Содержание учебного материала	8	ПК 1.4 ПК 2.1
	1. Генераторы постоянного тока. Типы возбуждения генераторов. Характерные особенности работы генераторов с независимым, параллельным или смешанным возбуждением	4	
	Лабораторная работа №3 Исследование генератора постоянного тока	2	
	Практическое занятие №11 Выполнение расчета основных параметров генератора постоянного тока	2	
Тема 3.4. Двигатели постоянного тока	Содержание учебного материала	6	ПК 1.4 ПК 2.1
	1. Двигатели постоянного тока. Магнитоэлектрические двигатели и область их применения. Двигатели электромагнитные. Характерные особенности работы шунтовых, серийных и компаундных двигателей. Графики рабочих характеристик	4	
	Практическое занятие №12 Выполнение расчета основных параметров двигателя постоянного тока	2	
Тема 3.5. Машины постоянного тока специального назначения	Содержание учебного материала	2	ПК 1.4 ПК 2.1
	1. Основные типы машин постоянного тока специального назначения. Применение машин постоянного тока специального назначения. Основные характеристики машин постоянного тока специального назначения	2	
Раздел 4 Основы электропривода		10	
Тема 4.1 Электропривод для систем автоматического управления	Содержание учебного материала	10	ПК 1.4 ПК 2.1
	1. Понятие об электроприводе. Классификация электродвигателей по способу сопряжения с рабочим механизмом. Режимы работы электродвигателей. Уравнение движения электропривода..	2	
	2. Механические характеристики нагрузочных устройств. Расчет мощности и выбор двигателя при продолжительном, кратковременном и повторно-кратковременном режимах	2	
	Практическое занятие №13 Определение момента инерции и махового момента к валу двигателя	2	
	Практическое занятие №14 Определение время разгона двигателя постоянного тока параллельного возбуждения при пуске в четыре ступени	2	

	Практическое занятие №15 Выбор мощности электродвигателя по нагрузочной диаграмме	2	
	Консультации	6	
Промежуточная аттестация (экзамен)		6	
Всего		108	

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

**3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:**

Кабинет (лаборатория) Электрические машины оснащенный оборудованием:

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

Технические средства обучения:

- компьютеры с лицензионным программным обеспечением;
- мультимедиапроектор;
- 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.

#### **Основные источники**

1. Кацман М.М. Электрические машины. — М; Академия, 2016.
2. Кацман М.М. Электрические машины автоматических устройств. — М; Форум-Инфра-М, 2013.
3. Кацман М.М. Сборник задач по электрическим машинам. — М.; Академия, 2014.

#### **Дополнительные источники**

1. Копылова И.П. Электрические машины. — М.: Высшая школа, 2012.

2. Немцов М.В., Немцова М.Л. Электротехника и электроника. — М.: Академия, 2010.

3. Гольберг О.Д., Хеленская С.П. Надёжность электрических машин. — М.: Академия, 2010.

### **Перечень Интернет-ресурсов**

1. Библиотека электроэнергетики [Электронный ресурс]. — Режим доступа: [www.elektroinf.narod.ru](http://www.elektroinf.narod.ru).

2. Интернет сайт Schneider Electric: [www.schneider.electric.com](http://www.schneider.electric.com)

3. Сайт для энергетиков и электриков [Электронный ресурс]. — Режим доступа: [www.energomir.net](http://www.energomir.net).

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

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

<b>Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)</b>	<b>Критерии оценки</b>	<b>Методы оценки</b>
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

## 5. ТЕХНОЛОГИИ ФОРМИРОВАНИЯ ОБЩИХ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ

<b>Общие и профессиональные компетенции (ОК, ПК)</b>	<b>Технология формирования</b>
ПК 1.4 Производить пуско-наладочные работы мехатронных систем	При выполнении заданий обращать внимание обучающихся, в каких конкретных производственных ситуациях они будут использовать полученные на учебных занятиях по этому предмету знания и опыт деятельности
ПК 2.1 Заполнять маршрутно-технологическую документацию на обслуживание отраслевого оборудования мехатронных систем	Применять на занятиях решение задач, связанных с обслуживанием отраслевого оборудования мехатронных систем

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

<b>Тема учебного занятия</b>	<b>Активные и интерактивные формы и методы обучения</b>	<b>Код формируемых компетенций</b>
1.Тема 1. 1. Трансформаторы	Критический анализ результатов деятельности (рефлексивный метод) Лабораторные работы исследовательского типа (публичная защита работ (индивидуальная или в малых группах) Метод самостоятельной работы (решение проблемных практических задач)	ПК 1.4, ПК 2.1
2.Тема 2. 1. Принцип действия и устройство электрических машин постоянного тока	Лекция – визуализация Интерактивная учебная игра Взаимообучение Критический анализ результатов деятельности (рефлексивный метод) Метод самостоятельной работы (решение проблемных практических задач)	ПК 1.4, ПК 2.1
3. Тема 3. 2. Асинхронные машины	Бинарная лекция Интерактивная учебная игра Взаимообучение Метод лабиринта действий Лабораторные работы исследовательского типа (публичная защита) Метод самостоятельной работы(решение проблемных практических задач)	ПК 1.4, ПК 2.1

### Лист актуализации

Дата актуализации	Результаты актуализации	Подпись разработчика



1. Исследование трансформатора методом холостого хода и короткого замыкания
2. Исследование трёхфазного асинхронного двигателя методом непосредственной нагрузки
3. Исследование трёхфазного асинхронного двигателя с фазным ротором методом холостого хода и короткого замыкания
4. Исследование трёхфазного синхронного генератора
5. Исследование генератора постоянного тока независимого возбуждения.
6. Исследование двигателя постоянного тока последовательного возбуждения

### Практические

1. Выполнение расчёта значений параметров опыта короткого замыкания трёхфазного трансформатора
2. Построение круговой диаграммы асинхронного двигателя с фазным ротором
3. Выполнение расчёта основных параметров синхронного двигателя.
4. Выполнение расчёта основных параметров двигателя постоянного тока.