

Приложение 6.17  
К ООП по специальности  
15.02.14 Оснащение средствами  
автоматизации технологических  
процессов и производств

**Рабочая программа учебной дисциплины  
ОП.17 «ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ЭЛЕКТРОПРИВОД»**

**для специальности**

**15.02.14 Оснащение средствами автоматизации технологических  
процессов и производств**

**(Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности)**

Екатеринбург

2022

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	3
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	8
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	9

# 1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ЭЛЕКТРОПРИВОД»

## 1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности **15.02.14 Оснащение средствами автоматизации технологических процессов и производств (Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности)**.

**1.2. Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена:** дисциплина входит в общепрофессиональный цикл.

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

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

- подбирать по справочным материалам электрические машины для заданных условий эксплуатации;
- осуществить пуск электродвигателей постоянного и переменного тока.

**знать:**

- технических параметров различных видов электрических машин
- характеристики различных видов электрических машин
- особенности различных видов электрических машин
- операции и способы выбора электродвигателей для заданных условий эксплуатации.

Изучение дисциплины направлено на дальнейшее формирование **общих компетенций**, включающих в себя способность:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках».

Изучение дисциплины направлено на формирование **профессиональных компетенций**, включающих в себя способность:

- ПК 2.1. Осуществлять выбор оборудования и элементной базы систем автоматизации в соответствии с заданием и требованием разработанной технической документации на модель элементов систем автоматизации.
- ПК 2.2. Осуществлять монтаж и наладку модели элементов систем автоматизации на основе разработанной технической документации.
- ПК 2.3. Проводить испытания модели элементов систем автоматизации в реальных условиях с целью подтверждения работоспособности и возможной оптимизации.

**1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины:**  
максимальной учебной нагрузки обучающегося **72** часов,  
в том числе:  
обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося **60** часов;  
самостоятельной работы обучающегося **14** часов.

## **2. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>72</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>58</b>
в том числе:	
лабораторные занятия	20
<b>Самостоятельная работа обучающегося</b>	<b>14</b>
<b>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета</b>	

**2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины  
«Электрические машины и электропривод»**

<b>Наименование разделов и тем</b>	<b>Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>Объем часов</b>	<b>ОК и ПК</b>
<b>Введение</b>	<i>Содержание учебного материала</i>	2	
	1. Роль электрических машин в промышленном производстве. Современное состояние и перспективы развития электромашиностроения.	2	<i>ОК 01-09</i>
<b>Раздел 1. МАШИНЫ ПОСТОЯННОГО ТОКА</b>		20	<i>ОК 01-09</i>
<b>Тема 1.1 . Общие сведения, устройство и принцип работы машин постоянного тока</b>	<i>Содержание учебного материала</i>	8	
	1. Преобразование механической энергии в электрическую и электрической энергии в механическую – модели генератора и двигателя Устройство и принцип работы машин постоянного тока.	2	
	2. Генераторы с независимым возбуждением и их характеристики. Двигатели с независимым и параллельным возбуждением, схемы включения.	2	
	3. Двигатели с последовательным возбуждением. Уравнения якорных цепей двигателей постоянного тока и их механические характеристики	2	
	<b>Самостоятельная работа</b> значение Коллектора. Коммуникация и способы ее улучшения.	2	<i>ПК 2.1-2.3</i>
<b>Тема 1. 2. Регулирование скорости двигателей постоянного тока.</b>	<i>Содержание учебного материала</i>	4	
	1. Основные показатели регулирования скорости двигателей. Регулирование изменением сопротивления цепи якоря, напряжения питания якоря и магнитного потока возбуждения.	2	
	2. Схема регулирования в системе генератор – двигатель Схема регулирования с применением управляемых выпрямителей – тиристоров	2	
<b>Тема 1.3. Пусковые и тормозные режимы двигателей постоянного тока</b>	<i>Содержание учебного материала</i>	8	
	1. Пуск двигателей с выключением пусковых сопротивлений в функции времени или ЭДС якоря. Пусковая механическая характеристика Особенности тормозных режимов. Динамическое торможение и торможение противовключением.	2	
	<b>Лабораторная работа:</b> Исследование двигателя постоянного тока с параллельным возбуждением.	4	<i>ПК 2.1-2.3</i>
	<b>Самостоятельная работа</b> (внеаудиторная) Построение характеристик	2	<i>ПК 2.1-2.3</i>
<b>Раздел 2 ТРАНСФОРМАТОРЫ</b>		10	<i>ОК 01-09</i>

<b>Тема 2.1. Однофазные и трехфазные трансформаторы.</b>	<i>Содержание учебного материала</i>	10	
	1. Назначение, области применения и устройство трансформаторов. Принцип действия однофазного трансформатора, коэффициент трансформации, соотношение ЭДС и токов	2	
	2. Трехфазные трансформаторы, схемы и группы соединений обмоток. Параллельная работа трансформаторов..	2	
	<b>Лабораторная работа:</b> Исследование однофазного трансформатора	4	ПК 2.1-2.3
	<b>Самостоятельная работа:</b> Области применения, устройство и особенности рабочего процесса автотрансформаторов, измерительных трансформаторов и сварочных трансформаторов.	2	ПК 2.1-2.3
<b>Раздел 3. МАШИНЫ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА</b>		31	ОК 01-09
<b>Тема 3.1. Интегральные микросхемы (ИМС)</b>	<i>Содержание учебного материала</i>	9	
	1. Применение и конструкция асинхронного двигателя. Вращающееся магнитное поле и принцип работы трехфазного асинхронного двигателя	2	
	2. Скольжение трехфазного двигателя и его влияние на ЭДС и ток ротора, механическая характеристика. Регулирование скорости, пусковые и тормозные режимы трехфазного двигателя.	1	
	<b>Лабораторная работа:</b> Исследование трехфазного асинхронного двигателя.	4	ПК 2.1-2.3
	<b>Самостоятельная работа:</b> Построению характеристик	2	ПК 2.1-2.3
<b>Тема 3.2. Специальные машины переменного тока</b>	<i>Содержание учебного материала</i>	22	
	1. Устройство, принцип работы и область применения однофазных движений. Схемы включения.	2	
	2. Устройство, принцип работы и применение синхронных двигателей. Механическая и угловая характеристика.	2	
	3. Конструкция, принцип работы и применение сельсинов и шаговых двигателей. Режимы работы и характеристика.	2	
	<b>Лабораторная работа:</b> Исследование однофазного двигателя. Исследования схем включения сельсинов в индексаторном и трансформаторном режимах	10	ПК 2.1-2.3
	<b>Самостоятельная работа</b> Реферат по темам «Машины переменного тока»	6	ПК 2.1-2.3
<b>Раздел 4 ВЫБОР ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ ДЛЯ ЗАДАНЫХ УСЛОВИЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ</b>		9	ОК 01-09

<b>Тема 4.1</b> Операции и факторы выбора двигателей.	<i>Содержание учебного материала</i>	2	
	1. Режимы работы и нагрузочные диаграммы двигателей. Выбор двигателей для длительного режима с постоянной и переменной нагрузками.	2	
<b>Тема 4.2.</b> Выбор двигателей по нагрузочным диаграммам	<i>Содержание учебного материала</i>	7	
	2. Режимы работы и нагрузочные диаграммы двигателей. Выбор двигателей для длительного режима с постоянной и переменной нагрузками	4	
	3. Выбор двигателей для повторно- кратковременных режимов. Корректировка расчета мощности для реальных нагрузочных диаграмм.	3	
	<b>Итоговая контрольная работа</b>	2	<i>ОК 01-09 ПК 2.1-2.3</i>
Дифференцированный зачет			
<b>Всего</b>		<b>72</b>	

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Реализация программы дисциплины требует наличия **Кабинета-лаборатории электротехники.**

*Оборудование кабинета-лаборатории:*

- Лабораторные столы «Уралочка»-15 шт., Блок питания, Пульт управления, Ваттметры-10 шт., Катушки индуктивности-15 шт., Комплект проводов-15 шт.,
- Типовой комплект учебного оборудования "Электрические цепи и основы электроники".
- Многофункциональный настольный измерительно-вычислительный комплекс.
- Многофункциональная тестовая лаборатория. Микроэлектроника, аналоговые и цифровые измерительные системы.
- Осциллограф.

#### 1.2. Информационное обеспечение обучения

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

##### *Основные источники*

1. Кацман М. М. «Электрические машины», М.: Высшая Школа, 2014 г.;
2. Москаленко В.В. «Электрический привод», М.: Высшая Школа, 2013 г.;
3. Чиликин М.Г., Сандлер А.С. «Общий курс электропривода», М.: Энергоиздат, 1981 г.;
4. Арменский Е.В. и другие «Автоматизированный электропривод», М.: Высшая Школа, 2007 г.;
5. «Электротехнический справочник», том 3, книга 2, использование электрической энергии, М.: Энергоатомиздат, 2008 г.

##### *Интернет-ресурсы*

1. <http://edu-top.ru/katalog/>
2. <http://www.infanata.info/nauchnaya/izmereniya-v-elektromashinakh-bolshogo-resursa/>

##### *Дополнительная литература*

1. Автоматизированные электроприводы постоянного тока с широтно-импульсными преобразователями / М.Е. Гольц, А.Б. Гудзенко, В.М. Остреров и др. М.: Энергия, 1972.
2. Автоматические системы и приборы с шаговыми двигателями / М.: 1968.
3. Ан Ж. и др. Датчики измерительных систем: В 2-х кн. – М.: Мир, 1992.
4. Андреев В.П., Сабинин Ю.А. Основы электропривода. – М.; Л.: Госэнергоиздат, 1963. – 772 с.
5. Андриющенко В.А., Ломов В.С. Электронные и полупроводниковые устройства следящего привода / Под ред. В.С. Ломова. М.: Машиностроение, 1967.
6. Анхимюк В.Л., Опейко О.Ф. Проектирование систем автоматического управления электроприводами. Минск: Вышэйшая школа, 1986.
7. Арменский Е.В., Фалк Г.Б. Электрические микромашини. – М.: Высш. шк., 1985. – 231 с.
8. Балагуров В.А. и др. Беконтактные двигатели постоянного тока с постоянными магнитами / В.А. Балагуров, В.М. Гридин, В.К. Лозенко. – М.: Энергия, 1975.



9. Бамдас А.М., Шапиро С.В. Трансформаторы, регулируемые подмагничиванием. – М.: Энергия, 1965. – 160 с.
10. Башарин А.В., Голубев Ф.Н., Кепперман В.Г. Примеры расчетов автоматизированного электропривода. М.; Л.: Энергия, 1964.
11. Башарин А.В., Новиков В.А., Соколовский Г.Г. Управление электроприводами. Л.: Энергоиздат, 1982.
12. Башарин А.В., Постников Ю.В. Моделирование и расчет систем управления электроприводами на ЦВМ. Л.: ЛЭТИ, 1984.
13. Борцов Ю.А., Соколовский Г.Г. Тиристорные системы электропривода с упругими связями. Л.: Энергия 1979.
14. Брускин Д.Е., Зорохович А.Е., Хвостов В.С. Электрические машины и микромашины. – М.: Высш. шк., 1981. – 432 с.
15. Брускин Д.Э., Зорохович А.Е., Хвостов В.С. Электрические машины: Учебник для вузов. М.: Высшая школа, 1987.

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

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

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– подбирать по справочным материалам электрические машины для заданных условий эксплуатации;</li> <li>– осуществить пуск электродвигателей постоянного и переменного тока.</li> </ul>	<p>Дифференцированный зачет</p>
<p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– технических параметров различных видов электрических машин</li> <li>– характеристики различных видов электрических машин</li> <li>– особенности различных видов электрических машин</li> <li>– операции и способы выбора электродвигателей для заданных условий эксплуатации.</li> </ul>	

