

**ОБЛАСТНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«СМОЛЕНСКАЯ АКАДЕМИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ»**

Сафоновский филиал областного государственного бюджетного  
профессионального образовательного учреждения  
«Смоленская академия профессионального образования»  
(Сафоновский филиал ОГБПОУ СмолАПО)

Утверждаю

Зам. директора

\_\_\_\_\_ Г.Л. Полежаева

**ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОП 19 Автоматизированный привод**

## СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	11
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	12

# 1 ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.19 АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ ПРИВОД

## 1.1 Область применения программы

Программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 15.02.14 Оснащение средствами автоматизации технологических процессов и производств (по отраслям)

## 1.2 Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Учебная дисциплина ОП.19 Автоматизированный привод наряду с учебными дисциплинами общепрофессионального цикла обеспечивает формирование общих и профессиональных компетенций для дальнейшего освоения профессиональных модулей.

## 1.3 Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Код ОК, ПК	Умения	Знания
ОК.1- ОК.9 ПК1.1 ПК1.2 ПК1.3 ПК.4.2 ПК.4.3	производить выбор электродвигателей по мощности; -составлять конструктивные и электрические схемы электроприводов; -выполнять электрические соединения для включения электродвигателей, требуемой пускорегулирующей аппаратуры и измерительных приборов при экспериментальном исследовании схем автоматизированного привода; -выполнять эксперименты по лабораторному исследованию схем управления электродвигателями; -анализировать характеристики электропривода; -пользоваться справочной литературой и каталогами для выбора электродвигателей по заданным параметрам;	-основные уравнения электропривода; -режимы работы электродвигателей; -типовые узлы управления пусковым двигателем постоянного тока; -типовые схемы управления торможением двигателей постоянного тока; -схемы бесконтактного управления двигателями постоянного тока; -электроприводы с асинхронными двигателями, -схемы следящего электропривода; -электропривод с шаговыми двигателями; -цифровые и микропроцессорные системы управления приводом;

## 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>	<b>64</b>
в том числе:	
теоретическое обучение	38
практические занятия	20
самостоятельная работа без взаимодействия с преподавателем	6
промежуточная аттестация	<i>экзамен</i>

## 2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.19 Автоматизированный привод

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся (практические занятия (лабораторные и практические работы), самостоятельная работа, курсовая работа (проект) обучающихся (если предусмотрены))	Объем часов	Код компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
<b>Раздел 1</b>	<b>Основы электропривода</b>	<b>12</b>	
<b>Тема 1.1</b> <b>Основные понятия об электроприводе</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	ОК.1- ОК.9 ПК1.1 ПК1.2 ПК1.3 ПК.4.2 ПК.4.3
	Определение электропривода. Виды электроприводов: групповой, одиночный, многодвигательный. Установившийся режим электропривода. Переходной режим электропривода. Основное уравнение движения электропривода. Переходные процессы в электроприводе. Электромеханическая постоянная времени. Маховый момент	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Виды электроприводов	2	
<b>Тема 1.2</b> <b>Аппаратура пуска, управления и защиты</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	ОК.1- ОК.9 ПК1.1 ПК1.2 ПК1.3 ПК.4.2 ПК.4.3
	Условные графические обозначения в схемах электропривода. Пускорегулирующая и защитная аппаратура. Устройство магнитных пускателей и реле.	2	
<b>Тема 1.3</b> <b>Выбор электродвигателей для электропривода</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	ОК.1- ОК.9 ПК1.1 ПК1.2 ПК1.3 ПК.4.2 ПК.4.3
	Нагревание и номинальные режимы работы электродвигателей. Уравнение теплового баланса. Кривая нагревания. Режимы работы двигателей: продолжительный, кратковременный, повторно-кратковременный. Продолжительность включения. Выбор двигателя к электроприводе. Виды электродвигателей в зависимости от вида механической характеристики. Выбор электродвигателя по мощности. Проверка двигателя на перегрузочную способность.	4	

	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	2	
	Лабораторная работа №1 Выбор мощности электродвигателя.		
<b>Раздел 2</b>	<b>Электроприводы для автоматического управления.</b>	<b>6</b>	
<b>Тема 2.1</b> <b>Электрические исполнительные механизмы.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	ОК.1- ОК.9 ПК1.1 ПК1.2 ПК1.3 ПК.4.2 ПК.4.3
	Структурная схема системы автоматического управления. Структурная схема электрического исполнительного механизма. Принципиальная электрическая схема бесконтактного ЭИМ.	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Электрические схемы исполнительных механизмов	2	
<b>Тема 2.2</b> <b>Электроприводы промышленных роботов.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	ОК.1- ОК.9 ПК1.1 ПК1.2 ПК1.3 ПК.4.2 ПК.4.3
	Электроприводы дискретного и непрерывного действия. Устройство модулей «мотор-палец» и «мотор-рука». Захватный клиновый механизм. Преимущества электропривода промышленных роботов. Промышленные роботы на предприятиях отрасли.	2	
<b>Раздел 3</b>	<b>Электропривод постоянного тока</b>	<b>20</b>	
<b>Тема 3.1</b> <b>Типовые узлы управления пуском двигателей постоянного тока.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>8</b>	ОК.1- ОК.9 ПК1.1 ПК1.2 ПК1.3 ПК.4.2 ПК.4.3
	Пуск электродвигателя в функции напряжения. Пуск электродвигателя в функции тока. Пуск электродвигателя в функции времени. Пуск электродвигателя в функции угловой скорости.	2	
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	6	
	Лабораторная работа №2 Исследование схемы пуска электродвигателей постоянного тока в функции тока.	2	
	Лабораторная работа №3 Исследование схемы пуска электродвигателя постоянного тока в функции ЭДС	2	
	Лабораторная работа №4 Исследование схемы пуска электродвигателя постоянного тока в функции времени.	2	
<b>Тема 3.2</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	ОК.1- ОК.9

<b>Типовые схемы управления торможением двигателей постоянного тока.</b>	Управление торможением двигателей постоянного тока в функции угловой скорости. Управление торможением двигателей постоянного тока в функции времени.	4	ПК1.1 ПК1.2 ПК1.3 ПК.4.2 ПК.4.3
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	2	
	<b>Лабораторная работа №5</b> Исследование схемы торможения электродвигателя постоянного тока в функции времени.		
<b>Тема 3.3 Схемы автоматического управления приводами постоянного тока.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	ОК.1- ОК.9 ПК1.1 ПК1.2 ПК1.3 ПК.4.2 ПК.4.3
	Достоинства бесконтактных управляющих устройств. Бесконтактное управление двигателем постоянного тока с применением магнитного усилителя. Электропривод с полупроводниковыми преобразователями напряжения. Трансформаторные и тиристорные схемы регулирования двигателя постоянного тока.	4	
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	2	
	<b>Лабораторная работа №6</b> Исследование схемы тиристорного управления двигателем постоянного тока.		
<b>Раздел 4</b>	<b>Электроприводы с асинхронными двигателями.</b>	<b>18</b>	
<b>Тема 4.1 Реверсивные и нереверсивные схемы управления электродвигателями</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	ОК.1- ОК.9 ПК1.1 ПК1.2 ПК1.3 ПК.4.2 ПК.4.3
	Нереверсивная схема управления трехфазным асинхронным электродвигателем. Принцип действия, защита от перегрузок. Реверсивная схема управления трехфазным асинхронным электродвигателем.	2	
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	2	
	Лабораторная работа №7 Исследование нереверсивной и реверсивной схемы управления трехфазным асинхронным электродвигателем.		
<b>Тема 4.2 Схемы управления электродвигателями переменного тока.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	ОК.1- ОК.9 ПК1.1 ПК1.2 ПК1.3 ПК.4.2 ПК.4.3
	Пуск асинхронного двигателя с фазным ротором в функции тока. Нереверсивное управление трехфазным асинхронным двигателем в функции времени. Динамическое торможение асинхронного двигателя. Торможение асинхронного двигателя противовключением в функции скорости.	2	
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	4	

	<b>Лабораторная работа №8</b> Исследование схемы пуска трехфазного асинхронного двигателя с фазным ротором.	2	
	<b>Лабораторная работа №9</b> Исследование реверсивной схемы управления трехфазным асинхронным двигателем с торможением противовключением.	2	
<b>Тема 4.3</b> Функциональные схемы автоматического регулирования асинхронных двигателей	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	ОК.1- ОК.9 ПК1.1 ПК1.2 ПК1.3 ПК.4.2 ПК.4.3
	Функциональная схема частотного электропривода без промежуточного звена постоянного тока. Принципиальная схема частотного электропривода. Функциональная схема частотного электропривода с промежуточным звеном постоянного тока.	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Характеристики выпускаемых частотных электроприводов	2	
<b>Тема 4.4</b> <b>Следящий электропривод</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	ОК.1- ОК.9 ПК1.1 ПК1.2 ПК1.3 ПК.4.2 ПК.4.3
	Структурная схема следящего электропривода. Сравняющее устройство следящего электропривода на сельсинах. Принципиальная схема следящего электропривода аналогового действия.	2	
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	2	
	<b>Лабораторная работа №10</b> Исследование схемы следящего привода с сельсинами.		
<b>Раздел 5</b>	<b>Электропривод с шаговыми электродвигателями</b>	<b>4</b>	
<b>Тема 5.1</b> <b>Электропривод с шаговыми электродвигателями</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	ОК.1- ОК.9 ПК1.1 ПК1.2 ПК1.3 ПК.4.2 ПК.4.3
	Основные понятия о шаговом электроприводе. Принцип действия и основные свойства шагового двигателя. Структурная схема электропривода с шаговым электродвигателем.	2	
<b>Тема 5.2</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	ОК.1- ОК.9



<b>Электропривод с программным управлением.</b>	Понятие о числовом программном управлении. Программноносители. Разомкнутые и замкнутые системы с ЧПУ. Структурная схема разомкнутой системы электропривода с ЧПУ.	2	ПК1.1 ПК1.2 ПК1.3 ПК.4.2 ПК.4.3
<b>Раздел 6</b>	<b>Цифровые и микропроцессорные системы управления электроприводом.</b>	<b>4</b>	
<b>Тема 6.1 Цифровые системы управления электроприводом.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	ОК.1- ОК.9 ПК1.1 ПК1.2 ПК1.3 ПК.4.2 ПК.4.3
	Достоинства цифровых систем управления: высокая точность и быстродействие работы ЭП; надежность и малое энергопотребление. Сочетание с ЭВМ. Цифровые средства управления: логические элементы и триггеры, цифровые узлы ЦВМ. Датчики скорости - тахогенераторы. Датчики положения - вращающиеся трансформаторы. Применение цифровых систем управления электроприводами.	2	
<b>Тема 6.2 Микропроцессорные системы управления электроприводом.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	ОК.1- ОК.9 ПК1.1 ПК1.2 ПК1.3 ПК.4.2 ПК.4.3
	Определение микропроцессора. Структурная схема микропроцессора. Микропроцессорная система. Схема электропривода с двигателем постоянного тока для регулирования положения исполнительного органа робототехнического устройства с использованием микропроцессорного управления. Применение микропроцессорной системы управления электроприводом.	2	
<b>Промежуточная аттестация: экзамен</b>			
<b>Всего:</b>		<b>64</b>	

## **3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.19 АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ ПРИВОД**

### **3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению реализации программы**

Реализация учебной дисциплины требует наличия:  
учебных кабинетов «Автоматизированный привод»  
лабораторий «Автоматизированный привод»

Оборудование:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- плакаты;

Технические средства обучения:

- компьютеры,
- интерактивная доска;
- мультимедиа-система для показа презентаций;
- программное обеспечение общего и профессионального назначения

### **3.2 Информационное обеспечение обучения реализации программы**

#### **Основные источники**

1 В. В. Москаленко. Электрический привод – М. Высшая школа, 2010

#### **Дополнительные источники**

2. В. В. Москаленко. Современные системы автоматизированного электропривода – М. Высшая школа, 2009

## 4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Формы и методы оценки
<p>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-производить выбор электродвигателей по мощности;</li> <li>-составлять конструктивные и электрические схемы электроприводов;</li> <li>-выполнять электрические соединения для включения электродвигателей, требуемой пускорегулирующей аппаратуры и измерительных приборов при экспериментальном исследовании схем автоматизированного привода;</li> <li>-выполнять эксперименты по лабораторному исследованию схем управления электродвигателями;</li> <li>-анализировать характеристики электропривода;</li> <li>-пользоваться справочной литературой и каталогами для выбора электродвигателей по заданным параметрам;</li> </ul>	<p>Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, исследований.</p>	<p>Текущий контроль в форме:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- устного и письменного опроса;</li> <li>- лабораторных и практических занятий</li> <li>- тестирования по темам;</li> <li>- написания рефератов;</li> <li>- создания презентаций по предложенной тематике.</li> </ul> <p>Рубежный контроль в форме:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- защиты лабораторных работ.</li> </ul> <p>Итоговый контроль в форме экзамена</p>
<p>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-основные уравнения электропривода;</li> <li>-режимы работы электродвигателей;</li> <li>-типовые узлы управления пусковым двигателем постоянного тока;</li> <li>-типовые схемы управления торможением двигателей постоянного тока;</li> <li>-схемы бесконтактного управления двигателями постоянного тока;</li> </ul>	<p>Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, исследований.</p>	<p>Текущий контроль в форме:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- устного и письменного опроса;</li> <li>- лабораторных и практических занятий</li> <li>- тестирования по темам;</li> <li>- написания рефератов;</li> <li>- создания презентаций по предложенной тематике.</li> </ul> <p>Рубежный контроль в форме:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- защиты лабораторных работ.</li> </ul> <p>Итоговый контроль в форме экзамена</p>

