

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**СТАРООСКОЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМ. А.А. УГАРОВА**  
(филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»  
**ОСКОЛЬСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ**

РАССМОТРЕНО:  
НМС ОПК  
Протокол № 5  
от 26.05.2021 г.  
УТВЕРЖДАЮ:  
Зам.директора ОПК по МР

 О.В.Дерикот

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**ПМ.02 Осуществление сборки и апробации, моделей элементов систем  
автоматизации с учетом специфики технологических процессов**

Наименование специальности

15.02.14 Оснащение средствами автоматизации  
технологических процессов и производств (по отраслям)

Квалификация выпускника  
Техник

Старый Оскол, 2021 г.

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее ФГОС СПО) по специальности 15.02.14 Оснащение средствами автоматизации технологических процессов и производств (по отраслям), в соответствии с рабочим учебным планом и с учетом соответствующей примерной основной образовательной программы.

Разработчики:

Хархота Н.В., преподаватель ОПК СТИ НИТУ «МИСиС»

Рабочая программа рекомендована

П(Ц)К специальностей 13.02.11, 15.02.14

Протокол № 9 от 28.04.2021 г.

Председатель П(Ц)К ...../Горюнова М.В. /



СОДЕРЖАНИЕ

1. Общая характеристика рабочей программы профессионального модуля	- 4
2. Структура и содержание профессионального модуля	- 7
3. Условия реализации профессионального модуля	- 22
4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля	- 24

## 1. Общая характеристика рабочей программы профессионального модуля

### 1.1. Место профессионального модуля в структуре образовательной программы

Рабочая программа профессионального модуля (ПМ) является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования (далее ФГОС СПО) по специальности 15.02.14 Оснащение средствами автоматизации технологических процессов и производств (по отраслям).

### 1.2. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить основной вид деятельности ВД 2. Осуществлять сборку и апробацию моделей элементов систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов и соответствующие ему общие и профессиональные компетенции.

#### 1.1.1. Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.
ОК 02	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.
ОК 04	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, 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	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 10	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.
ОК 11	Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.

#### 1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 2.	Осуществлять сборку и апробацию моделей элементов систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов
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.

1.1.3 В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

<p><b>Иметь практический опыт</b></p>	<p>О.1 выбора оборудования и элементной базы систем автоматизации в соответствии с заданием и требованием разработанной технической документации на модель элементов систем автоматизации;</p> <p>О.2 осуществления монтажа и наладки модели элементов систем автоматизации на основе разработанной технической документации;</p> <p>О.3 проведения испытаний модели элементов систем автоматизации в реальных условиях с целью подтверждения работоспособности и возможной оптимизации</p>
<p><b>уметь</b></p>	<p>У.1 выбирать оборудование и элементную базу систем автоматизации в соответствии с заданием и требованием разработанной технической документации;</p> <p>У.2 выбирать из базы ранее разработанных моделей элементы систем автоматизации;</p> <p>У.3 использовать автоматизированное рабочее место техника для осуществления выбора оборудования и элементной базы систем автоматизации в соответствии с заданием и требованием разработанной технической документации;</p> <p>У.4 определять необходимую для выполнения работы информацию, её состав в соответствии с заданием и требованием разработанной технической документации на модель элементов систем автоматизации;</p> <p>У.5 анализировать конструктивные характеристики систем автоматизации, исходя из их служебного назначения;</p> <p>У.6 использовать средства информационной поддержки изделий на всех стадиях жизненного цикла (CALS-технологии);</p> <p>У.7 применять автоматизированное рабочее место техника для монтажа и наладки моделей элементов систем автоматизации;</p> <p>У.8 читать и понимать чертежи и технологическую документацию;</p> <p>У.9 использовать нормативную документацию и инструкции по эксплуатации систем и средств автоматизации;</p> <p>У.10 проводить испытания модели элементов систем автоматизации в реальных условиях;</p> <p>У.11 проводить оценку функциональности компонентов;</p> <p>У.12 использовать автоматизированные рабочие места техника для проведения испытаний модели элементов систем автоматизации;</p> <p>У.13 подтверждать работоспособность испытываемых элементов систем автоматизации;</p> <p>У.14 проводить оптимизацию режимов, структурных схем и условий эксплуатации элементов систем автоматизации в реальных или модельных условиях;</p> <p>У.15 использовать пакеты прикладных программ (CAD/CAM – системы) для выявления условий работоспособности моделей элементов систем автоматизации и их возможной оптимизации;</p>
<p><b>знать</b></p>	<p>3.1 служебное назначение и номенклатуру автоматизированного оборудования и элементной базы систем автоматизации;</p> <p>3.2 назначение и виды конструкторской и технологической документации для автоматизированного производства;</p> <p>3.3 состав, функции и возможности использования средств информационной поддержки изделий на всех стадиях жизненного цикла (CALS-технологии);</p> <p>3.4 правила определения последовательности действий при монтаже и наладке модели элементов систем автоматизации;</p> <p>3.5 типовые технические схемы монтажа элементов систем автоматизации;</p> <p>3.6 методики наладки моделей элементов систем автоматизации;</p>

	<p>3.7 классификацию, назначение и область элементов систем автоматизации;</p> <p>3.8 назначение и виды конструкторской документации на системы автоматизации;</p> <p>3.9 требования ПТЭ и ПТБ при проведении работ по монтажу и наладке моделей элементов систем автоматизации;</p> <p>3.10 требования ЕСКД и ЕСТД к оформлению технической документации для систем автоматизации;</p> <p>3.11 состав, функции и возможности использования средств информационной поддержки изделий на всех стадиях жизненного цикла (CALS-технологии);</p> <p>3.12 функциональное назначение элементов систем автоматизации;</p> <p>3.13 основы технической диагностики средств автоматизации;</p> <p>3.14 основы оптимизации работы компонентов средств автоматизации;</p> <p>3.15 состав, функции и возможности использования средств информационной поддержки элементов систем автоматизации на всех стадиях жизненного цикла (CALS-технологии);</p> <p>3.16 классификацию, назначение, область применения и технологические возможности элементов систем автоматизации;</p> <p>3.17 методики проведения испытаний моделей элементов систем автоматизации</p> <p>3.18 критерии работоспособности элементов систем автоматизации;</p> <p>3.19 методики оптимизации моделей элементов систем.</p>
--	--

### 1.3. Количество часов 506

Из них на освоение МДК 02.01. 230 часа.

на практики, в том числе учебную 36 часа и производственную    часа(ов).  
самостоятельная работа 44 часаов.

Из них на освоение МДК 02.02. 160 часов.

на практики, в том числе учебную    часа и производственную    часа(ов).  
самостоятельная работа 30 часаов.

Производственная практика (концентрированная) 72 часов

## 2. Структура и содержание профессионального модуля

### 2.1. Структура профессионального модуля

Результаты обучения	Наименования разделов профессионального модуля	Суммарный объем нагрузки, час.	В том числе в форме практической подготовки	Объем профессионального модуля, час									
				Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем							Промежуточная аттестация	Консультации	Самостоятельная работа
				Обучение по МДК				Практики					
				всего	в том числе			учебная	производственная				
практических занятий	лабораторных занятий	курсовых работ (проектов)											
1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	11	12	
ОК 01- 11, ПК 2.1, ПК 2.2, 3.1 - 16, 3.18, 3.19, У.1, У.2, У.3, У.4, У.5, У.6, У.7, У.8, У.9, У.11, У.15, О.1, О.2	<b>МДК.02.01.Осуществление выбора оборудования, элементной базы, монтажа и наладки модели элементов систем автоматизации на основе разработанной технической документации.</b>	230	216	140	52	40	20		-	16	30	44	
ОК 01- 11, ПК 2.3, 3.1, 3.2, 3.3, 3.6 -19, У.3, У.4, У.5, У.6, У.8- 15, О.3	<b>МДК.02.02. Испытания модели элементов систем автоматизации в реальных условиях и их оптимизация.</b>	160	144	106	46	-	-	-	-	8	16	30	
ОК 01- 11, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, 3.1-19, У.1-15 О.1, О.2, О.3	<b>Учебная практика</b>	36	36					36					
ОК 01- 11, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, 3.1-19, У.1-15 О.1, О.2, О.3	<b>Производственная практика (концентрированная)</b>	72	72						72				
ОК 01- 11, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, 3.1-19, У.1-15 О.1, О.2, О.3	<i>Экзамен по модулю</i>	8	8							8			
	<b>Всего:</b>	<b>506</b>	476	<b>246</b>	96	40	20	<b>36</b>	<b>72</b>	<b>32</b>	<b>46</b>	<b>74</b>	

## 2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем в часах	В том числе в форме практической подготовки	Результаты обучения
1	2	3		4
МДК. 02.01. Осуществление выбора оборудования, элементной базы, монтажа и наладки модели элементов систем автоматизации на основе разработанной технической документации		230	216	ОК 01- 11, ПК 2.1, ПК 2.2, 3.1 - 16, 3.18, 3.19, У.1, У.2, У.3, У.4, У.5, У.6, У.7, У.8, У.9, У.11, У.15, О.1, О.2
Раздел 1. Осуществление выбора оборудования, элементной базы, монтажа и наладки модели элементов систем автоматизации на основе разработанной технической документации		230	216	ОК 01- 11, ПК 2.1, ПК 2.2, 3.1 - 16, 3.18, 3.19, У.1, У.2, У.3, У.4, У.5, У.6, У.7, У.8, У.9, У.11, У.15, О.1, О.2
Тема 1.1. Конструктивные особенности и назначение элементов в системах автоматизации на основе разработанной технической документации	<p><b>Содержание</b></p> <p><b>1. Введение. Служебное назначение и номенклатура автоматизированного оборудования и элементной базы систем автоматизации.</b> Классификация видов систем автоматического управления. Технико-экономические предпосылки разработки и использование системы автоматического управления. Роль монтажно - наладочных работ в техническом обеспечении надежного функционирования систем автоматического управления.</p> <p><b>Структура комплексов стандартов ГСП.</b> Основное положение межотраслевого комплекса стандартов ГСП по автоматизированным системам управления. Характеристика государственной системы приборов (ГСП). Три энергетические ветви, применяемые в системах автоматического управления и ГСП.</p>	42	24	
		8	6	



	<p><b>2. Номенклатура автоматизированного оборудования и элементной базы систем автоматизации.</b> Типы электрических датчиков: датчики активного сопротивления (резистивные), пьезоэлектрические, емкостные, терморезисторы, термоэлектрические, ультразвуковые и электромагнитные датчики. Общие сведения об усилителях и их классификация</p> <p><b>Общие сведения об исполнительных устройствах.</b> Регулирующие органы. Исполнительные механизмы.</p> <p><b>Средства автоматического управления.</b> Основные технические средства, применяемые в системах автоматического управления. Электрические и электронные регуляторы. Электронно-вычислительная техника.</p> <p><b>Пневматические и гидравлические регуляторы.</b> Гидравлические и электрогидравлические средства автоматизации</p>		6	ОК 01- 11, ПК 2.1, ПК 2.2, 3.1 - 16, 3.18, 3.19, У.1, У.2, У.3, У.4, У.5, У.6, У.7, У.8, У.9, У.11, У.15, О.1, О.2
	<p><b>3. Назначение и виды конструкторской и технологической документации для автоматизированного производства.</b> Этапы и стадии разработки технической документации. Цели и задачи проектирования технической документации и ее состав. Техническое предложение, техническое задание, проект.</p> <p><b>Система буквенно-цифровых условно-графических обозначений, применяемых в комплексе стандартов ГСП.</b> Буквенно-цифровые обозначения по ГОСТ 21. 404-85 для функциональных схем САУ. Правила шифровки буквенной и цифровой нумерации приборов и аппаратуры. Условные обозначения для мнемосхем и структурных схем управления</p> <p><b>Виды конструкторской и технической документации для автоматизированного производства.</b> Правила составления и чтения функциональных схем автоматизации. Определение места нахождения приборов и аппаратуры в составе САУ. Распределение на приборы установленные по месту и на центральном щите. Порядок отражения положения приборов на функциональной схеме. Приобретение навыков чтения функциональных схем небольших систем управления.</p>		6	

	<p><b>4. CALS-технологии.</b> Состав, функции и возможности использования средств информационной поддержки изделий на всех стадиях жизненного цикла.</p> <p><b>Определение состава и типов применяемого оборудования.</b> Определение габаритных размеров и норм площади для его установки и подхода к оборудованию. Определение величины требуемой площади для размещения всего комплекса оборудования. Правила выполнения электрических схем согласно ГОСТ. Правила выполнения монтажных схем согласно ГОСТ.</p> <p><b>Состав спецификаций:</b> оборудование, материалы, прочее. Состав, правила построения документа, содержание. Паспорт или техническое описание. Инструкция по эксплуатации и инструкция по наладке. Сборочные чертежи, планы размещения оборудования, спецификации в чертежах и схемах. Электрические и монтажные схемы разрабатываемых САУ.</p>		6	
	<b>В том числе, практических и лабораторных занятий</b>	<b>34</b>	<b>54</b>	
	<b>5.Практическое занятие № 1.</b> Изучение и применение буквенно-цифровых УГО в составе межотраслевого комплекса стандартов ГСП	4	6	ОК 01- 11, ПК 2.1, ПК 2.2, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.7, 3.8 – 12, 3.15, 3.16, У.1, У.2, У.3, У.5, У.6, У.8, У.9, У.11, У.15, О.1, О.2
	<b>6.Практическое занятие № 2.</b> Разработка схем позвонки жил кабелей и проводов	2	4	
	<b>7.Практическое занятие № 3.</b> Построение схем контроля различных параметров технологического процесса	4	6	
	<b>8.Практическое занятие № 4.</b> Применение УГО для составления функциональных схем автоматизации	4	6	
	<b>9.Практическое занятие № 5.</b> Построение схем регулирования различных параметров технологического процесса	4	6	
	<b>10.Практическое занятие № 6.</b> Составления планов размещения оборудования	4	6	
	<b>11.Лабораторное занятие.№1.</b> Исследование потенциометрических измерительных преобразователей	2	4	
	<b>12. Лабораторное занятие.№2.</b> Индуктивные и индукционные датчики	4	6	
	<b>13. Лабораторное занятие.№3.</b> Исследование режимов работы и методов расчета линейных цепей постоянного тока с одним источником питания	4	6	
	<b>14. Лабораторное занятие.№4.</b> «Исследование режимов работы и методов расчета линейных цепей постоянного тока с двумя источником питания»	2	4	
<b>Тема 1.2.</b>	<b>Содержание</b>	<b>36</b>	<b>12</b>	

Создания многокомпонентных автоматизированных систем низкого и среднего уровня сложности и	<p><b>15. Функциональные группы пневматических и гидравлических проводок.</b> Классификация трубных проводков по функциональному назначению. Цветовая маркировка трубных проводок. Особенности применения пневматических и гидравлических проводок. Испытания пневматических и гидравлических проводок перед монтажом. Классификация трубных проводок по конструктивному исполнению. Особенности применения трубных проводок. Испытания трубных проводок перед монтажом.</p> <p><b>Сортамент стальных труб для трубных проводок.</b> Сортамент труб и кабелей, применяемых в проводках. Соединительная и запорная арматура. Особенности применения стальных труб.</p> <p>Организация доставки, хранения, отбраковки труб. Организация антикоррозийной обработки труб. Продувка и опрессовка труб. Методы организации индустриального и полносборочного монтажа, организация и состав материальной производственной базы.</p> <p><b>Применение медных и алюминиевых труб.</b> Особенности применения пластмассовых труб. Испытания труб перед монтажом. Вентили, фланцы, арматура. Требования по точности к заготовкам трубных проводок. Инструмент и оборудование для технологических процессов разметки, резки, гибки труб. Требования к заготовкам по качеству исполнения.</p>	4	6	ОК 01- 11, ПК 2.1, ПК 2.2, 3.1 - 16, 3.18, 3.19, У.1, У.2, У.3, У.4, У.5, У.6, У.7, У.8, У.9, У.11, У.15, О.1, О.2
	<p><b>16. Функциональные группы электрических проводок.</b> Классификация электрических проводок по функциональному назначению и исполнению. Номенклатура проводных материалов. Особенности монтажа электрических проводок. Требования по монтажу.</p> <p>Виды проводок по конструктивному исполнению. Предварительная заготовка проводов и кабелей в МЗМ. Средства механизации монтажных работ. Состав и структура монтажно-заготовительной мастерской (МЗМ).</p> <p><b>Опτικο-волоконные линии связи.</b> Конструкция оптического волокна. Технология соединения световодов и оптических кабелей.</p>		6	
	<b>В том числе, практических и лабораторных занятий</b>	32	52	
	<b>17. Практическое занятие № 7.</b> Изучение нормативных требований по проведению монтажных работ	4	6	ОК 01- 11, ПК 2.1, ПК 2.2, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.7, 3.8 – 12, 3.15, 3.16, У.1, У.2, У.3,
	<b>18. Практическое занятие № 8.</b> Изучение проводов и кабелей.	2	4	
<b>19. Практическое занятие № 9.</b> Разработка монтажной схемы подключения вторичных	4	6		

	приборов			У.5, У.6, У.8, У.9, У.11, У.15, О.1, О.2
	<b>20.Практическое занятие № 10.</b> Соединение световодов и оптических кабелей	4	6	
	<b>21.Практическое занятие № 11.</b> Чтение и составление схем соединений средней сложности	4	6	
	<b>22. Лабораторное занятие.№5.</b> Исследование режимов работы и методов расчета нелинейных цепей постоянного тока	4	6	
	<b>23. Лабораторное занятие.№6.</b> Исследование процесса зарядки конденсатора от источника постоянного напряжения при ограничении тока с помощью резистора	4	6	
	<b>24. Лабораторное занятие.№7.</b> Исследование параметров схемы замещения катушки индуктивности с замкнутым магнитопроводом и при наличии воздушного зазора в магнитопроводе	2	4	
	<b>25. Лабораторное занятие.№8.</b> Электрические цепи в релейной схеме. Принципом действия электрических реле	2	4	
	<b>26. Лабораторное занятие.№9.</b> Измерение потенциалов	2	4	
<b>Тема 1.3</b>	<b>Содержание</b>	<b>42</b>	<b>42</b>	
<b>Осуществление монтажа и наладки модели элементов в систем автоматизации на основе разработанной технической документации</b>	<b>27. Правила определения последовательности действий при монтаже и наладке модели элементов систем автоматизации.</b> Классификация, назначение и область применения элементов систем автоматизации. Состав, функции и возможности использования средств информационной поддержки элементов систем автоматизации на всех стадиях жизненного цикла (CALS-технологии)	16	4	
	<b>28. Типовые технические схемы монтажа элементов систем автоматизации.</b> Функциональное назначение элементов систем автоматизации <b>Правила установки первичных преобразователей температуры.</b> <b>Правила установки отборных устройств,</b> для измерения давления и вакуума. Установка манометров. <b>Комплексная установка дифманометров и сужающих устройств расходомеров.</b> Типы сужающих устройств. Основные требования при установке диафрагм. Установка дифманометров на стативы. Обвязка дифманометров.		6	
	<b>29.Схемы соединительных линий при измерении.</b> <b>Правила установки датчиков уровня.</b> Приборы для измерения и регулирования уровня. Установка поплавковых и буйковых уровнемеров. <b>Правила установки датчиков уровнемеров.</b> Монтаж уровнемеров: поплавковых и буйковых. Монтаж пьезометрических уровнемеров. Монтаж емкостных индикаторов уровня.		6	

	<p><b>30.Монтажные щиты.</b> Центральные щиты. Основные типы конструкций щитов и пультов для промышленных систем автоматизации. Конструкция, типоразмеры по ГОСТ</p> <p><b>Методы установки и монтажа средств измерения:</b> пирометрических милливольтметров, логометров, потенциометров, электронных мостов. Монтаж и установка манометров. Предмонтажная поверка приборов. Методы монтажа измерительных приборов, проведение предмонтажной проверки.</p>		6	
	<p><b>31.Проверка качества выполнения монтажных работ</b> с оформлением актов, замечаний по отступлениям от проектной документации</p> <p><b>Методики наладки моделей элементов систем автоматизации.</b> Содержание и стадии наладочных работ. Инженерная подготовка наладочных работ</p>		4	
	<p><b>32. Общее содержание и этапы наладочных работ первой стадии,</b> блоков, взаимозависимых структур, элементов питания. Поэтапный запуск элементов системы: поузловое опробование функционирования отдельных элементов системы. Определение рабочих диапазонов контролируемых параметров, подгонка элементов системы.</p>		4	<p>ОК 01- 11, ПК 2.1, ПК 2.2, 3.1 - 16, 3.18, 3.19, У.1, У.2, У.3, У.4, У.5, У.6, У.7, У.8, У.9, У.11, У.15, О.1, О.2</p>
	<p><b>33. Основы технической диагностики и оптимизации работы компонентов средств автоматизации</b></p> <p><b>Наладка систем передачи информации.</b> Функции и возможности использования средств информационной поддержки элементов систем автоматизации на всех стадиях жизненного цикла (CALS-технологии)</p> <p><b>Компьютеризированные системы автоматического управления производственными процессами</b> в различных видах производства.</p>		6	
	<p><b>34.Определение возможного характера неисправности системы.</b></p> <p><b>Приборы и методы автоматизированного определения неисправностей.</b> Основы теории самоконтроля систем.</p> <p><b>Требования ПТЭ и ПТБ при проведении работ по монтажу и наладке</b> моделей элементов систем автоматизации.</p> <p><b>Требования ЕСКД и ЕСТД к оформлению технической документации</b> для систем автоматизации.</p> <p><b>Определение возможного характера неисправности системы.</b> Приборы и методы автоматизированного определения неисправностей. Основы теории самоконтроля систем.</p>		6	
	<p><b>В том числе, практических занятий</b></p>	26	32	
	<p><b>35. Лабораторное занятие.№10.</b>Определение потенциалов функциональных узлов</p>		4	

	<b>36. Лабораторное занятие №11.</b> Определение сигналов в типовых функциональных узлах техники автоматизации	4	4	ОК 01- 11, ПК 2.1, ПК 2.2, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.7, 3.8 – 12, 3.15, 3.16, У.1, У.2, У.3, У.5, У.6, У.8, У.9, У.11, У.15, О.1, О.2
	<b>37. Лабораторное занятие №12.</b> Путь прохождения сигнала в устройстве пожарной сигнализации	4	4	
	<b>38. Лабораторное занятие №13.</b> Измерение параметров электрических сигналов комбинированным прибором	2	4	
	<b>39. Практическое занятие № 12.</b> Разработка методики наладки вторичных самопишущих приборов	4	4	
	<b>40. Практическое занятие № 13.</b> Выбор оптимального варианта технологического процесса монтажа	2	4	
	<b>41. Практическое занятие № 14.</b> Расчет реостатного датчика перемещения	2	4	
	<b>42. Практическое занятие № 15.</b> Проектирование обводных линий (байпасов)	4	4	
<p><b>Самостоятельная учебная работа (примерная тематика самостоятельной учебной работы) при изучении раздела 1</b></p> <p><b>1.</b> Работа с конспектом, анализ и реферирование методической и учебной литературы при выполнении самостоятельных работ по лекционному курсу.</p> <p><b>2.</b> Подготовить доклад и сообщение с презентацией на темы: «Классификация систем автоматического управления», «Применение АСУ ТП», «Новые технологии применяемые в АСУ», «Характеристика государственной системы приборов (ГСП).», «Система автоматического управления и ГСП», «Техническое предложение, техническое задание, проект», «Характеристика, назначение функциональной схемы», «Условные обозначения мнемосхем и структурных схем управления», «Классификация систем автоматического управления», «Элементы автоматических систем», «Правила выполнения электрических схем согласно ГОСТ», «Правила выполнения монтажных схем согласно ГОСТ», «Паспорт, техническое описание. Назначение документов», «Особенности применения пневматических проводок», «Особенности применения гидравлических проводок», «Особенности применения трубных проводок», «Особенности применения стальных труб», «Особенности применения пластмассовых труб», «Особенности монтажа электрических проводок», «Выбор проводов и кабелей», «Принцип действия, области применения волоконно-оптических линий проводок», «Особенности монтажа световодах и оптических кабелях», «Монтаж систем контроля и автоматики», «Основные понятия и определения системы автоматического контроля и сигнализации», «Элементы систем автоматизации».</p> <p><b>3.</b> Составление рефератов на темы: «Основы автоматизации технологических процессов», «Классификация и виды систем автоматического управления», «Типы электронных регуляторов», «Общая характеристика электронно-вычислительная техника САУ», «Применение систем автоматического управления», «Основные виды унифицированных электрических сигналов ГСП», «Функциональные признаки все изделия ГСП», «Стадии проектирования и состав проектов автоматизации», «Комплектование проектной документации», «Организация и подготовка монтажных работ», «Общие сведения и классификация первичных преобразователей», «Потенциметрические первичные преобразователи», «Индуктивные первичные преобразователи», «Емкостные первичные преобразователи».</p>	44		ОК 01- 11, ПК 2.1, ПК 2.2, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.7, 3.8 – 12, 3.15, 3.16, У.1, У.2, У.3, У.5, У.6, У.8, У.9, У.11, У.15, О.1, О.2	

<p>преобразователи», «Тензометрические первичные преобразователи», «Фотоэлектрические первичные преобразователи», «Правила построения документа САУ», «Состав спецификаций, правила оформления», «Функциональные группы пневматических проводок», «Классификация трубных проводок», «Вентили, фланцы, арматура», «Испытания труб перед монтажом стальных и пластмассовых труб», «Прокладка трасс соединительных линий», «Присоединение импульсных трубных проводок к приборам и средствам автоматизации», «Сборка труб в блоки» «Крепление трубных проводок. Маркировка труб», «Монтажа электрических проводок», «Условия совместной прокладки цепей различного назначения», «Прокладка электропроводок изолированными проводами и кабелями в защитных трубах», «Особенности подключения вторичных приборов», «Технические характеристики волоконных», «Общие сведения о световодах и оптических кабелях», «Требования по доставке, хранения труб», «Инструмент и оборудование для технологических процессов разметки, резки, гибки труб», «Требования к заготовкам по качеству исполнения трубных проводок». «Типы датчиков перемещения», «Нагревательные элементы систем автоматизации». «Токовая система передачи информации», «Способы передачи информационных сигналов», «Возможности использования средств информационной поддержки изделий на всех стадиях жизненного цикла (CALS-технологии)», «Состав средств информационной поддержки изделий на всех стадиях жизненного цикла (CALS-технологии)», «Функции средств информационной поддержки изделий на всех стадиях жизненного цикла (CALS-технологии)».</p> <p><b>4.</b> Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем).</p> <p><b>5.</b> Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, отчетов и подготовка к их защите.</p>			
<p><b>Консультации</b></p>	<p><b>10</b></p>		
<p><b>Промежуточная аттестация</b></p>	<p><b>16</b></p>		
<p><b>Учебная практика раздела 1</b> (Осуществление слесарно-механических работ):</p> <p><b>Виды работ</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Монтаж щитов</li> <li>2. Выбор проводов и кабелей для прокладки электропроводок внутри щитов, электрошкафов.</li> <li>3. Соединение и заземление приборов и электроаппаратуры в щитах, электрошкафах.</li> <li>4. Монтаж электропроводок.</li> <li>5. Монтаж манометрических термометров.</li> <li>6. Монтаж поплавковых и буйковых уровнемеров.</li> <li>7. Монтаж электродов рН-метров погруженного и проточного типов.</li> <li>8. Проверка работоспособности электрического исполнительного механизма.</li> <li>9. Определение неисправностей в схеме управления на электромеханических.</li> <li>10. Наладка электронного ПИД – регулятора.</li> <li>11. Осуществление наладки элементов и систем автоматизации.</li> </ol>	<p><b>36</b></p>	<p><b>36</b></p>	<p>ОК 01- 11, ПК 2.1, ПК 2.2, 3.1 - 16, 3.18, 3.19, У.1, У.2, У.3, У.4, У.5, У.6, У.7, У.8, У.9, У.11, У.15, О.1, О.2</p>
<p><b>Курсовой проект (курсовой проект является обязательным)</b></p> <p><b>Тематика курсового проекта:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Организация работ по монтажу, наладке систем автоматического управления, регулирования уровня воды в производственных емкостях.</li> </ol>			

<p>2. Организация работ по монтажу, наладке систем автоматического управления, контроля температуры и влажности в помещениях агропромышленных предприятий.</p> <p>3. Организация работ по монтажу, наладке систем автоматического управления, теплоснабжением индивидуального жилого дома с помощью электрической энергии.</p> <p>4. Организация работ по монтажу, наладке систем автоматического управления, приборов учета холодной воды на предприятии.</p> <p>5. Организация работ по монтажу, наладке систем автоматического управления, охранной и пожарной сигнализации.</p> <p>6. Организация работ по монтажу, наладке систем автоматического управления, процессом водоснабжения предприятия.</p> <p>7. Организация работ по монтажу, наладке систем автоматического управления, автоматического учета тепловой энергии на предприятии.</p> <p>8. Организация работ по монтажу, наладке систем автоматического управления, приборов учета горячей воды на предприятии.</p> <p>9. Организация работ по монтажу, наладке систем автоматического управления, давления в дуговых сталеплавильных печах.</p> <p>10. Организация работ по монтажу, наладке систем автоматического управления и регулирования газодиффузионной установки.</p> <p>11. Организация работ по монтажу, наладке систем автоматического управления, поддержания давления холодной воды насосной станции.</p> <p>12. Организация работ по монтажу, наладке систем автоматического управления, давления воздуха на горелку в печи нагрева.</p> <p>13. Организация работ по монтажу, наладке систем автоматического управления по контролю наличия кислорода в дымовых газах водогрейного котла.</p> <p>14. Организация работ по монтажу, наладке систем автоматического управления, расхода газа в печи нагрева.</p> <p>15. Организация работ по монтажу, наладке систем автоматического управления, приточной установки системы вентиляции.</p> <p>16. Организация работ по монтажу, наладке систем автоматического управления и регулирования установки гидроочистки масел.</p> <p>17. Организация работ по монтажу, наладке систем автоматического управления, контроля и сигнализации концентрации метана в воздухе помещений газораспределительного пункта.</p> <p>18. Организация работ по монтажу, наладке систем автоматического управления и регулирования компрессорной установки.</p> <p>19. Организация работ по монтажу, наладке систем автоматического управления, системы газоочистки в дуговых сталеплавильных печах.</p> <p>20. Организация работ по монтажу, наладке систем автоматического управления, регулирования процессом отстаивания и фильтрации воды.</p> <p>21. Организация работ по монтажу, наладке систем автоматического управления, температуры в печи обжига извести.</p> <p>22. Организация работ по монтажу, наладке систем автоматического управления, регулирования расхода пара парового котла.</p> <p>23. Организация работ по монтажу, наладке систем автоматического управления, расхода газа на предприятии.</p> <p>24. Организация работ по монтажу, наладке систем автоматического управления кислородно-конверторного процесса.</p> <p>25. Организация работ по монтажу, наладке систем автоматического управления, уровнем воды в закрытом резервуаре.</p>			<p>ОК 01- 11,  ПК 2.1, ПК 2.2,  3.1 - 16, 3.18,  3.19,  У.1, У.2, У.3,  У.4, У.5, У.6,  У.7, У.8, У.9,  У.11, У.15,  О.1, О.2</p>
<p><b>Обязательные аудиторные учебные занятия по курсовой работе</b></p> <p>1. Характеристика технологического процесса.</p> <p>2. Основные функции автоматизированной системы управления.</p> <p>3. Технические средства, применяемые в САУ.</p> <p>4. Оборудование автоматизации в технологическом процессе.</p>	<p><b>20</b></p>		<p>ОК 01- 11,  ПК 2.1, ПК 2.2,  3.1 - 16, 3.18,  3.19,  У.1, У.2, У.3,  У.4, У.5, У.6,</p>



5. Электрооборудование, требуемое для автоматизации. 6. Выбор оборудования ТП. 7. Технические характеристики оборудования ТП. 8. Виды монтажно- наладочных работ. 9. Монтаж датчика температуры, давления, расхода, уровня. 10. Защита курсовой работы.			У.7, У.8, У.9, У.11, У.15, О.1, О.2
Самостоятельная учебная работа обучающегося над курсовой работой 1. Изучение литературных источников. 2. Осуществления поиска информации, необходимой для выполнения курсовой работы. 3. Подбор средств измерения параметров ТП. 4. Изучение профессиональной документации. 5. Подбор средств автоматизации ТП. 6. Изучение требований ЕСКД и ЕСТД. 7. Изучение требований монтажа СИ и СА. 8. Анализ типовых технических схем монтажа элементов систем автоматизации. 9. Анализ технологических возможностей элементов систем автоматизации. 10. Изучение методических указаний по оформлению пояснительной записки курсовой работы.	20		ОК 01- 11, ПК 2.1, ПК 2.2, 3.1 - 16, 3.18, 3.19, У.1, У.2, У.3, У.4, У.5, У.6, У.7, У.8, У.9, У.11, У.15, О.1, О.2
<b>МДК. 02.02. Испытания модели элементов систем автоматизации в реальных условиях и их оптимизация</b>	<b>160</b>	<b>144</b>	
<b>Раздел 2. Испытания модели элементов систем автоматизации в реальных условиях и их оптимизация</b>	<b>160</b>	<b>144</b>	
<b>Тема 2.1. Проведение испытаний модели элементов в систем автоматизации в реальных условиях.</b>	<b>44</b>	<b>42</b>	
<b>Содержание</b>			
<b>1.Функциональное назначение элементов систем автоматизации</b>		3	
<b>2. Основы технической диагностики средств автоматизации.</b>		3	
<b>3. Методы проведения испытаний.</b> Проведения испытаний моделей элементов систем автоматизации в реальных условиях		3	
<b>4. Особенности проведения испытаний на рабочих мест техника.</b> Использование автоматизированных рабочих мест техника для проведения испытаний модели элементов систем автоматизации.		3	
<b>5. Надежность неремонтируемых и ремонтируемых объектов.</b> Оценка вероятности отказов технических средств.	28	3	ОК 01- 11, ПК 2.3, 3.1, 3.2, 3.3, 3.6 - 19, У.3, У.4, У.5, У.6, У.8- 15, О.3
<b>6.Методы испытания на надежность.</b> Формирование показателей надежности на стадиях проектирования.		3	
<b>7.Методы расчета надежности систем различных типов.</b>		3	
<b>8. CALS-технологии.</b> Состав, функции и возможности использования средств информационной поддержки элементов систем автоматизации на всех стадиях жизненного цикла.		3	
<b>9. Классификация элементов систем автоматизации.</b> Назначение, область применения и технологические возможности элементов систем автоматизации.		3	

	<b>10. Методики проведения испытаний моделей элементов систем автоматизации.</b> Испытания на надежность. Надежность электронных блоков. Надежность электрических машин. Надежность технологического оборудования. Надежность типовых узлов механических систем.		3	
	<b>11.Содержание и организация пусконаладочных работ.</b> Первая стадия работ. Вторая стадия работ. Третья стадия работ.		3	
	<b>12.Комплексная наладка систем контроля и автоматического регулирования.</b> Опробование и настройка элементов систем автоматизации. Включение и наладка систем автоматизации технологического контроля.		3	
	<b>13.Сдаточная документация наладочных работ.</b>		3	
	<b>14.Основные правила техники безопасности при наладочных работах.</b>		3	
	<b>В том числе, практических занятий</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	
	<b>15. Практическое занятие № 1</b> Расчет статистической вероятности отказов	4	4	ОК 01- 11, ПК 2.3, 3.1, 3.2, 3.3, 3.6 - 19, У.3, У.4, У.5, У.6, У.8- 15, О.3
	<b>16. Практическое занятие № 2.</b> Проверка сопротивлений изоляции электрического оборудования	4	4	
	<b>17. Практическое занятие №3.</b> Проведение ремонта средств измерения температуры	4	4	
	<b>18. Практическое занятие №4.</b> Подключение, характеристики преобразователя частоты, работающего в комплекте с асинхронным двигателем.	4	4	
	<b>Тема 2.2. Подтверждение работоспособности и возможно й оптимизации моделей элементов в систем автоматизации</b>	<b>62</b>	<b>58</b>	
	<b>19. Меры безопасности при производстве испытательных работ.</b> Схемы испытаний, составление программ.	32	4	ОК 01- 11, ПК 2.3, 3.1, 3.2, 3.3, 3.6 - 19, У.3, У.4, У.5, У.6, У.8- 15, О.3
	<b>20.Проведение оценки функциональности компонентов.</b> Методы и требования при проведение оценки функциональности компонентов.		4	
	<b>21. Подтверждение работоспособности СА.</b> Подтверждение работоспособности испытываемых элементов систем автоматизации.		4	
	<b>22. Проведение оптимизации СА.</b> Проведение оптимизации режимов, структурных схем и условий эксплуатации элементов систем автоматизации в реальных или модельных условиях.		4	
	<b>23. Применение пакетов прикладных программ.</b> Применение пакетов прикладных программ (CAD/CAM – системы) для выявления условий работоспособности моделей элементов систем автоматизации и их возможной оптимизации.		4	
	<b>24. Методы исследования условий работоспособности СА.</b>		4	

25. Методы исследования условий работоспособности и возможной оптимизации моделей элементов систем автоматизации.		3	
26. Правила оформления документации проверок и испытаний. Составление протокола испытаний.		3	
27.Разработка инструкций по эксплуатации и ремонту оборудования. Составление отчетности о выполненных работах.		3	
28. Испытания устройств защитного отключения. Измерения сопротивления изоляции.		3	
29.Испытания изоляции электрооборудования повышенным напряжением.		3	
30. Испытание автоматических выключателей.		3	
31. Критерии работоспособности элементов систем автоматизации. Автоматизация измерений и испытаний.		4	
32. Основы оптимизации работы, компонентов средств автоматизации.		4	
33. Методики оптимизации моделей элементов систем.		4	
34.Содержание и периодичность ТО и ППР. Содержание и периодичность технического обслуживания и планово – предупредительных работ.		4	
<b>В том числе, практических занятий</b>	<b>30</b>	<b>28</b>	
35. Практическое занятие № 5. Выбор средств технологического контроля и измерения	4	4	ОК 01- 11, ПК 2.3, 3.1, 3.2, 3.3, 3.6 - 19, У.3, У.4, У.5, У.6, У.8- 15, О.3
36. Практическое занятие № 6. Исследование одинарного моста постоянного тока	4	4	
37.Практическое занятие № 7. Расчет измерительных масштабирующих преобразователей	4	4	
38.Практическое занятие № 8. Исследование конструкции, проверка срабатывания электроконтактных приборов и схем сигнализации	4	4	
39.Практическое занятие № 9. Работа с микропроцессорным программируемым прибором ТРМ 10.	6	4	
40.Практическое занятие № 10. Системы автоматического регулирования температуры прибором ТРМ 10.	4	4	
41. Практическое занятие № 11. Определение передаточной функции объекта управления по кривой разгона.	4	4	
<b>Самостоятельная учебная работа (примерная тематика самостоятельной учебной работы) при изучении раздела №</b> 1.Работа с конспектом, анализ и реферирование методической и учебной литературы при выполнении самостоятельных работ по лекционному курсу. 2.Подготовить доклад и сообщение с презентацией на темы: «Требования к оформлению актов при выполнения монтажных работ», «Методика расчета показателей надежности», «Основные	<b>30</b>		

<p>понятия и определения системы автоматического контроля и сигнализации», «Элементы систем автоматизации», «Интерфейсы», «Классификация внешних устройств микроЭВМ», «Алгоритм поиска возможных неисправностей в САУ», «Приборы необходимые для настройки и поверки элементов систем автоматического управления», «Требования к диафрагме СУ», «Методика расчета стандартного СУ», «Типы контроллеров используемы в современном производстве», «Требования к трубопроводным магистралям». «Типы структурных схем управления информационно-измерительной системы», «Характеристика HART-протокола».</p> <p><b>3.</b> Составление рефератов на темы: «Правила монтажа пирометрических милливольтметров», «Монтаж и установка манометров», «Предмонтажная поверка приборов», «Типы поверок», «Показатели надежности систем автоматизации», «Методика определения рабочих диапазонов контролируемых параметров», «Токовая система передачи информации», «Способы передачи информационных сигналов», «Элементы систем автоматического управления», «Причины, отказов САУ», «Типы стандартных сужающих устройств», «Типы, конструкция приборов уравнильных сосудов», «Характеристика контроллера SIMATICS7», «Методика разработки функциональной схем на базе контроллера SIMATICS7». «Структурная схема модели ректификационной колонны с компьютерным управлением».</p> <p><b>4.</b> Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам).</p> <p><b>5.</b> Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, отчетов и подготовка к их защите.</p>			<p>ОК 01- 11, ПК 2.3, 3.1, 3.2, 3.3, 3.6 -19, У.3, У.4, У.5, У.6, У.8- 15, О.3</p>
<p><b>Консультации</b></p>	<p><b>16</b></p>		
<p><b>Промежуточная аттестация</b></p>	<p><b>8</b></p>		
<p><b>Производственная практика (итоговая (концентрированная) практика)</b></p> <p><b>Виды работ</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Знакомство с организационной структурой монтажных работ.</li> <li>2. Знакомство с классификацией электропроводок применяемых при разработке систем автоматизации.</li> <li>3. Выполнение защитного заземления приборов и средств автоматизации.</li> <li>4. Выполнение прозвонки жил кабелей и проводов.</li> <li>5. Знакомство с монтажом первичных преобразователей и средств автоматизации.</li> <li>6. Знакомство с особенностями монтажа щитов и пультов в технологических помещениях.</li> <li>7. Выполнение наладочных работ.</li> <li>8. Определение порядка и правил монтажа импульсных линий на измерение расхода жидкости, уровня жидкости.</li> <li>9. Организация наладочных работ.</li> <li>10. Выполнение ремонта средств измерения температуры, давления и расхода.</li> <li>11. Знакомство и анализ видов технологических процессов применяемых на горно- добывающем предприятии.</li> <li>12. Знакомство и анализ видов технологических процессов применяемых на металлургическом предприятии города.</li> <li>13. Анализ особенностей производства прокатной продукции на различных прокатных станах.</li> </ol>	<p><b>72</b></p>	<p><b>72</b></p>	<p>ОК 01- 11, ПК 2.3, ПК 2.2, ПК 2.3, 3.1 -19, У.1 -15, О.1, О.2, О.3</p>

<p>14. Изучение технологических инструкций применяемых в цехах ЦСА по эксплуатации систем автоматизации.</p> <p>15. Ознакомление с управляющей микропроцессорной техникой, применяемой в системах автоматизации технологическими процессами.</p> <p>16. Изучение основного и вспомогательного оборудования для функционирования систем автоматизации.</p> <p>17. Участие в работах по производственной эксплуатации оборудования.</p> <p>18. Чтение технической документации технологического процесса.</p> <p>19. Выполнение правил и норм охраны труда и промышленной безопасности.</p> <p>20. Чтение различных видов схем технологических процессов.</p> <p>21. Ознакомление с технологическими инструкциями применяемыми на комбинате.</p> <p>22. Ознакомление с видами и режимами термической обработки различных видов стали.</p>			
<p><b>Экзамен по модулю</b></p>	<p><b>8</b></p>	<p><b>8</b></p>	<p>ОК 01- 11, ПК 2.3, ПК 2.2, ПК 2.3, 3.1 -19, У.1 -15, О.1, О.2, О.3</p>
<p><b>Всего</b></p>	<p><b>506</b></p>	<p><b>476</b></p>	

### 3. Условия реализации программы профессионального модуля

#### 3.1. Специальные помещения

Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет **«Программирования ЧПУ, систем автоматизации, математического моделирования»**, оснащенный оборудованием: посадочные места по количеству обучающихся, рабочее место преподавателя, комплект учебно-наглядных пособий и плакатов, техническая документация, методическое обеспечение;

техническими средствами: проектор с компьютером с установленными на автоматизированном рабочем месте преподавателя, средства систем автоматизированного проектирования (CAD/CAM/CAE, включающих модули графического построения, в том числе 3D, расчета технологических режимов, разработки технологических последовательностей и оформления технологической документации, разработки и оформления планировок участков, базы данных по технологическому оборудованию), приспособления и инструменты отраслевой направленности, модуль расчета управляющих программ ЧПУ для металлорежущего или сборочного оборудования, модуль симуляции работы спроектированных систем автоматизации (элементы SCADA-системы), демонстрационное устройство токарного станка, объемные модели узлов и механизмов к токарным станкам, наборы режущих инструментов и приспособлений, комплект измерительных инструментов, заготовки.

Лаборатория **«Автоматизация технологических процессов»**: посадочные места на 40 обучающихся, рабочее место преподавателя, комплект учебно-наглядных пособий и плакатов, техническая документация, методическое обеспечение, компьютер с лицензионным программным обеспечением общего и профессионального назначения, экран, мультимедийный проектор, стенды и оборудование для выполнения лабораторных занятий: универсальные стенды «Основы автоматики», универсальные стенды «Средства автоматизации и управления робота-манипулятора «Сау-робот», универсальные стенды «Средства автоматизации и управления OMRON».

Мастерская **«Механообрабатывающая с участком слесарной обработки»**: транспортно-загрузочные средства, накопители, комплект технологической оснастки, режущий и мерительный инструмент, станки с ЧПУ, оборудование для настройки инструмента вне станка, стеллажи и шкафы металлические для хранения приспособлений, инструмент и расходных материал.

Верстаки слесарные с комплектами инструмента, слесарный инструмент по количеству обучающихся, верстак с тисками, разметочная плита, кернер, чертилка, призма для закрепления цилиндрических деталей, угольник, угломер, молоток, зубило, комплект напильников, сверлильный станок, набор свёрл, правильная плита, ножницы по металлу, ножовка по металлу, наборы метчиков и плашек, степлер для вытяжных, заклёпок, набор зенковок, заточной станок

Средства индивидуального освещения рабочих мест, аптечка, система вытяжной вентиляции с фильтрами и системой управления, пневмостанция с системой контроля безопасности, гидростанция с системой контроля безопасности.

Санитарно-технической оборудование, аудиторные столы и стулья, меловая и маркерная доски, автоматизированное рабочее место с установленным пакетом программ, доступ в интернет – внутренняя сеть. Штатные средства пожаротушения, средства сбора и хранения производственных отходов. Комплекты рабочей одежды и средств индивидуальной защиты, соответствующих видам выполняемых работ по числу обучающихся.

#### 3.2. Информационное обеспечение реализации программы

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

## Основные источники:

### 3.2.1. Печатные издания:

1. Акимова Н.А., Котеленец Н.Ф., Сентюрихин Н.И. Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования/Н.А.Акимова, Н.Ф. Котеленец, Н.И.Сентюрихин: под общ. ред. Н.Ф. Котеленец. -13-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2016-304с.

2. Гальперин М.В. Автоматическое управление.-учебник - М.: «Форум»: ИНФРА -М., 2016-224с.

3. Молоканов Н.П. Автоматическое управление. Курс лекций с решением задач и лабораторных работ: учебное пособие/ Н.П. Молоканов.-М.: «Форум»: ИНФРА -М., 2017-224с.

### 3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы):

1. Профессиональная база данных. Инженерное образование [Электронный ресурс]: Образовательный портал. Каталог интернет - ресурсов (общепрофессиональные и специальные); Методический кабинет; Электронный журнал "Инженерное образование".- Режим доступа : [www.techno.edu.ru](http://www.techno.edu.ru) .- Загл. с экрана .- 08.08.2018.

2. КиберЛенинка [Электронный ресурс]: Электронная научная библиотека открытого доступа. Каталог статей, научных изданий. Читать онлайн или скачивать в PDF-формате .- Режим доступа : <https://cyberleninka.ru/> .- Загл. с экрана .- 08.08.2018.

3. Гидравлика, пневматика и термодинамика [Электронный ресурс] : курс лекций / под ред. В.М.Филина.- Москва : ИД ФОРУМ; ИНФРА-М, 2018 .- 318 с.- ISBN 978-5-8199-0780-1 .- (Среднее профессиональное образование).-(ЭБС znanium).-Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=957143>.- Загл. с экрана .- 08.08.2018.

## Дополнительные источники

### 3.2.3. Печатные издания:

1. Иванов А.А. Автоматизация технологических процессов и производств: учеб. пособие. А.А. Иванов -2- изд., испр. док.-М.: «Форум»: ИНФРА -М., 2018-224с.

2. Феофанов А.Н. Организация ремонтных, монтажных и наладочных работ по промышленному обслуживанию. В 2-х ч. Часть 1: учебник / А.Н. Феофанов, А.Г.Схитртладзе.-М.: «Академия»; 2017-240с.

3. Феофанов А.Н. Организация ремонтных, монтажных и наладочных работ по промышленному обслуживанию. В 2-х ч. Часть 2: учебник / А.Н. Феофанов, А.Г.Схитртладзе.-М.: «Академия»; 2017-240с.

4. Хрусталева З.А. Метрология, стандартизация и сертификация. Практикум: Учебное пособие / Хрусталева З.А. -3-е изд., стер.-Москва: КНОРУС, 2017.-172с.

### 3.2.4. Электронные издания (электронные ресурсы):

1. Полнотекстовая электронная библиотека МИСиС <http://lib.misis.ru/elbib.html>

2. Университетская библиотека ONLINE <http://biblioclub.ru>

3. Электронный ресурс «Техническая библиотека»

<http://radio-uchebnik.ru/library/13-radiokniga/remontnikam/165-ustrojstvo-i-remont-stiralnykh-mashin>

4. Электронный ресурс «Учебная литература». Форма доступа [www.mirknig.ru](http://www.mirknig.ru)

5. Электронный ресурс «Металлургия, промышленная автоматика, космическая техника, виртуальные комплексы, электроэнергия». Форма доступа [www.labstand.ru](http://www.labstand.ru)

#### 4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля

Образовательная организация, реализующая подготовку по программе профессионального модуля, обеспечивает организацию и проведение текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится преподавателем в процессе обучения.

Промежуточная аттестация по элементам модуля проводится в виде экзамена.

Обучение по профессиональному модулю завершается промежуточной аттестацией, которую проводит экзаменационная комиссия.

Результаты обучения	Критерии оценки	Формы и методы контроля и оценки
<b>МДК.02.01</b>		
<p>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.</p> <p><b>Знать:</b></p> <p>3.1 Служебное назначение и номенклатуру автоматизированного оборудования и элементной базы систем автоматизации;</p> <p>3.2 назначение и виды конструкторской и технологической документации для автоматизированного производства;</p> <p>3.3 состав, функции и возможности использования средств информационной поддержки изделий на всех стадиях жизненного цикла (CALS-технологии);</p> <p>3.4 правила определения последовательности действий при монтаже и наладке модели элементов систем автоматизации;</p> <p>3.5 типовые технические схемы монтажа элементов систем автоматизации;</p> <p>3.10 требования ЕСКД и ЕСТД к оформлению технической документации для систем автоматизации;</p> <p>3.11 состав, функции и возможности использования средств информационной поддержки изделий на всех стадиях жизненного цикла (CALS-технологии);</p> <p>3.12 функциональное назначение элементов систем автоматизации;</p> <p>3.13 основы технической диагностики средств автоматизации;</p> <p>3.14 основы оптимизации работы компонентов средств автоматизации</p> <p>3.15 состав, функции и возможности использования средств информационной поддержки элементов систем автоматизации на всех стадиях жизненного цикла (CALS-технологии)</p> <p>3.16 классификацию, назначение, область применения и технологические возможности элементов систем автоматизации.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>У.1 выбирать оборудование и элементную базу систем автоматизации в соответствии с заданием и требованием разработанной технической документации;</p> <p>У.2 выбирать из базы ранее разработанных моделей элементы систем автоматизации;</p> <p>У.3 использовать автоматизированное рабочее место техника для осуществления выбора оборудования и элементной базы систем автоматизации в соответствии с заданием и требованием разработанной технической документации;</p> <p>У.4 определять необходимую для выполнения работы</p>	<p>- применяет теоретические основы и принципы построения САУ и мехатронных систем;</p> <p>- определяет устройство, схемные и конструктивные особенности элементов и узлов типовых средств измерений;</p> <p>-использует справочную литературу для подбора средств измерения и автоматизации;</p> <p>- проводит расчеты электрических, электронных и пневматических схем измерения, контроля, регулирования и отдельных компонентов мехатронных систем;</p> <p><b>оценка «отлично»</b></p> <p>выставляется обучающемуся, если он обнаруживает следующие знания:</p> <p>- полное понимание сущности рассматриваемых явлений, закономерностей, знаний законов и теорий, умеет подтвердить их конкретными примерами, при обслуживании средств автоматизации;</p> <p>- обнаруживает самостоятельность и аргументированность суждений, умеет установить связь между изучаемым и ранее изученным материалом по курсу, а также с материалом усвоенным при изучении других смежных дисциплин и применяет их практике;</p> <p>- умеет подкрепить ответ;</p> <p>- умеет делать анализ, обобщения и собственные выводы по данному вопросу;</p> <p>- умеет самостоятельно и рационально работать с учебником, дополнительной литературой и справочниками по САУ и САР;</p>	<p><b>Текущий контроль:</b></p> <p>входной контроль; устный и письменный опрос, дополнения к ответам, оценка деятельности обучающихся при выполнении и защите результатов практических работ, тестирования, оценка результатов аудиторной самостоятельной работы обучающихся (докладов, сообщений, рефератов).</p> <p><b>Промежуточная аттестация:</b></p> <p>экзамен по МДК 02.01, курсовой проект, экзамен по модулю.</p>



<p>информацию, её состав в соответствии с заданием и требованием разработанной технической документации на модель элементов систем автоматизации;</p> <p>У.5 анализировать конструктивные характеристики систем автоматизации, исходя из их служебного назначения;</p> <p>У.6 использовать средства информационной поддержки изделий на всех стадиях жизненного цикла (CALS-технологии);</p> <p>У.7 применять автоматизированное рабочее место техника для монтажа и наладки моделей элементов систем автоматизации;</p> <p>У.8 читать и понимать чертежи и технологическую документацию;</p> <p>У.9 использовать нормативную документацию и инструкции по эксплуатации систем и средств автоматизации;</p> <p>У.14 проводить оптимизацию режимов, структурных схем и условий эксплуатации элементов систем автоматизации в реальных или модельных условиях;</p> <p><b>Иметь практический опыт:</b></p> <p>О.1 выбора оборудования и элементной базы систем автоматизации в соответствии с заданием и требованием разработанной технической документации на модель элементов систем автоматизации;</p>	<p><b>оценка «хорошо»</b> выставляется обучающемуся, если он обнаруживает следующие знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- допускает одну негрубую ошибку или не более двух недочетов и может их исправить самостоятельно, или при небольшой помощи преподавателя;</li> <li>- не обладает достаточными навыками работы со справочной литературой;</li> </ul> <p><b>удовлетворительно»</b> выставляется обучающемуся, если он обнаруживает следующие знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- отдельные пробелы в усвоении существенных вопросов курса, не препятствующие дальнейшему усвоению программного материала;</li> <li>- испытывает затруднения в применении знаний, необходимых для выполнения практических работ систем автоматического управления и компонентов мехатронных систем;</li> <li>- отвечает неполно на вопросы преподавателя (упуская и основное), или воспроизводит содержание текста учебника, но недостаточно понимает отдельные положения, имеющие важное значение при ответе на вопрос;</li> </ul> <p><b>оценка «неудовлетворительно»</b> выставляется обучающемуся если он обнаруживает следующие знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- не знает и не понимает значительную или основную часть программного материала в пределах поставленных вопросов;</li> <li>- имеет слабо сформулированные и неполные знания и не умеет их объяснить относительно работ систем автоматического управления и компонентов мехатронных систем;</li> <li>- при ответе допускает более двух грубых ошибок, которые не может исправить даже при помощи преподавателя.</li> </ul>	
<p>ПК 2.2. Осуществлять монтаж и наладку модели элементов систем автоматизации на основе разработанной технической документации.</p> <p><b>Знать:</b></p> <p>3.4 правила определения последовательности действий при монтаже и наладке модели элементов систем автоматизации;</p> <p>3.5 типовые технические схемы монтажа элементов систем автоматизации;</p> <p>3.6 методики наладки моделей элементов систем автоматизации;</p> <p>3.7 классификацию, назначение и область элементов систем автоматизации;</p> <p>3.8 назначение и виды конструкторской документации на системы автоматизации;</p> <p>3.9 требования ПТЭ и ПТБ при проведении работ по монтажу и наладке моделей элементов систем автоматизации;</p> <p>3.10 требования ЕСКД и ЕСТД к оформлению технической документации для систем автоматизации;</p> <p>3.11 состав, функции и возможности использования средств информационной поддержки изделий на всех стадиях жизненного цикла (CALS-технологии);</p> <p>3.12 функциональное назначение элементов систем автоматизации;</p> <p>3.13 основы технической диагностики средств автоматизации;</p> <p>3.14 основы оптимизации работы компонентов средств автоматизации</p> <p>3.15 состав, функции и возможности использования средств информационной поддержки элементов систем автоматизации на всех стадиях жизненного цикла (CALS-технологии)</p> <p>3.16 классификацию, назначение, область применения и технологические возможности элементов систем автоматизации;</p> <p>3.18 критерии работоспособности элементов систем автоматизации;</p> <p>3.19 методики оптимизации моделей элементов систем.</p> <p><b>Уметь:</b></p>		

<p>У.5 анализировать конструктивные характеристики систем автоматизации, исходя из их служебного назначения;</p> <p>У.6 использовать средства информационной поддержки изделий на всех стадиях жизненного цикла (CALS-технологии);</p> <p>У.7 применять автоматизированное рабочее место техника для монтажа и наладки моделей элементов систем автоматизации;</p> <p>У.11 проводить оценку функциональности компонентов использовать автоматизированные рабочие места техника для проведения испытаний модели элементов систем автоматизации;</p> <p>У.15 использовать пакеты прикладных программ (CAD/CAM – системы) для выявления условий работоспособности моделей элементов систем автоматизации и их возможной оптимизации.</p> <p><b>Иметь практический опыт:</b></p> <p>О.2 осуществления монтажа и наладки модели элементов систем автоматизации на основе разработанной технической документации;</p>		
<p>ОК 01 – ОК 11</p>		<p><b>Текущий контроль:</b> входной контроль; устный и письменный опрос, дополнения к ответам, оценка деятельности обучающихся при выполнении и защите результатов практических работ, тестирования, оценка результатов аудиторной самостоятельной работы обучающихся (докладов, сообщений, рефератов).</p> <p><b>Промежуточная аттестация:</b> экзамен по МДК 02.01, курсовой проект, экзамен по модулю.</p>
<b>МДК.02.01</b>		
<p>ПК 2.3. Проводить испытания модели элементов систем автоматизации в реальных условиях с целью подтверждения работоспособности и возможной оптимизации.</p> <p><b>Знать:</b></p> <p>3.1 Служебное назначение и номенклатуру автоматизированного оборудования и элементной базы систем автоматизации;</p> <p>3.2 назначение и виды конструкторской и технологической документации для автоматизированного производства;</p> <p>3.3 состав, функции и возможности использования средств информационной поддержки изделий на всех стадиях жизненного цикла (CALS-технологии);</p> <p>3.8 назначение и виды конструкторской документации на системы автоматизации;</p> <p>3.9 требования ПТЭ и ПТБ при проведении работ по монтажу и наладке моделей элементов систем автоматизации;</p> <p>3.10 требования ЕСКД и ЕСТД к оформлению</p>	<p><b>оценка «отлично»</b> выставляется обучающемуся, если он обнаруживает следующие знания: - полное понимание сущности рассматриваемых явлений, закономерностей, законов и теорий, умеет подтвердить их конкретными примерами, при обслуживании средств автоматизации; - обнаруживает самостоятельность и аргументированность суждений, умеет установить связь между изучаемым и ранее изученным материалом по курсу, а также с материалом усвоенным при изучении</p>	<p><b>Текущий контроль:</b> входной контроль; устный и письменный опрос, дополнения к ответам, оценка деятельности обучающихся при выполнении и защите результатов практических работ, тестирования, оценка результатов аудиторной самостоятельной работы обучающихся (докладов, сообщений, рефератов).</p> <p><b>Промежуточная аттестация:</b> экзамен по МДК 02.02,</p>

<p>технической документации для систем автоматизации;</p> <p>3.11 состав, функции и возможности использования средств информационной поддержки изделий на всех стадиях жизненного цикла (CALS-технологии);</p> <p>3.12 функциональное назначение элементов систем автоматизации;</p> <p>3.13 основы технической диагностики средств автоматизации;</p> <p>3.14 основы оптимизации работы компонентов средств автоматизации</p> <p>3.15 состав, функции и возможности использования средств информационной поддержки элементов систем автоматизации на всех стадиях жизненного цикла (CALS-технологии)</p> <p>3.16 классификацию, назначение, область применения и технологические возможности элементов систем автоматизации;</p> <p>3.17 методики проведения испытаний моделей элементов систем автоматизации</p> <p>3.18 критерии работоспособности элементов систем автоматизации;</p> <p>3.19 методики оптимизации моделей элементов систем.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>У.3 использовать автоматизированное рабочее место техника для осуществления выбора оборудования и элементной базы систем автоматизации в соответствии с заданием и требованием разработанной технической документации;</p> <p>У.4 определять необходимую для выполнения работы информацию, её состав в соответствии с заданием и требованием разработанной технической документации на модель элементов систем автоматизации;</p> <p>У.5 анализировать конструктивные характеристики систем автоматизации, исходя из их служебного назначения;</p> <p>У.6 использовать средства информационной поддержки изделий на всех стадиях жизненного цикла (CALS-технологии);</p> <p>У.8 читать и понимать чертежи и технологическую документацию;</p> <p>У.9 использовать нормативную документацию и инструкции по эксплуатации систем и средств автоматизации;</p> <p>У.10 проводить испытания модели элементов систем автоматизации в реальных условиях;</p> <p>У.11 проводить оценку функциональности компонентов использовать автоматизированные рабочие места техника для проведения испытаний модели элементов систем автоматизации;</p> <p>У.12 подтверждать работоспособность испытываемых элементов систем автоматизации;</p> <p>У.14 проводить оптимизацию режимов, структурных схем и условий эксплуатации элементов систем автоматизации в реальных или модельных условиях;</p> <p>У.15 использовать пакеты прикладных программ (CAD/CAM – системы) для выявления условий работоспособности моделей элементов систем автоматизации и их возможной оптимизации.</p> <p><b>Иметь практический опыт:</b></p> <p>О.3 проведения испытаний модели элементов систем автоматизации в реальных условиях с целью подтверждения работоспособности и возможной оптимизации</p>	<p>других смежных дисциплин и применяет их практике;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- умеет подкрепить ответ;</li> <li>- умеет делать анализ, обобщения и собственные выводы по данному вопросу;</li> <li>- умеет самостоятельно и рационально работать с учебником, дополнительной литературой и справочниками по САУ и САР;</li> </ul> <p><b>оценка «хорошо»</b> выставляется обучающемуся, если он обнаруживает следующие знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- допускает одну негрубую ошибку или не более двух недочетов и может их исправить самостоятельно, или при небольшой помощи преподавателя;</li> <li>- не обладает достаточными навыками работы со справочной литературой;</li> </ul> <p><b>удовлетворительно»</b> выставляется обучающемуся, если он обнаруживает следующие знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- отдельные пробелы в усвоении существенных вопросов курса, не препятствующие дальнейшему усвоению программного материала;</li> <li>- испытывает затруднения в применении знаний, необходимых для выполнения практических работ систем автоматического управления и компонентов мехатронных систем;</li> <li>- отвечает неполно на вопросы преподавателя (упуская и основное), или воспроизводит содержание текста учебника, но недостаточно понимает отдельные положения, имеющие важное значение при ответе на вопрос;</li> </ul> <p><b>оценка «неудовлетворительно»</b> выставляется обучающемуся если он обнаруживает следующие знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- не знает и не понимает значительную или основную часть программного материала в пределах поставленных вопросов;</li> <li>- имеет слабо сформулированные и неполные знания и не умеет их объяснить относительно работ систем</li> </ul>	<p>экзамен по модулю.</p>
--	---	---------------------------

	<p>автоматического управления и компонентов мехатронных систем;</p> <p>- при ответе допускает более двух грубых ошибок, которые не может исправить даже при помощи преподавателя.</p>	
<p>ОК 01 – ОК 11</p>		<p><b>Текущий контроль:</b>  входной контроль;  устный и письменный опрос, дополнения к ответам, оценка деятельности обучающихся при выполнении и защите результатов практических работ, тестирования, оценка результатов аудиторной самостоятельной работы обучающихся (докладов, сообщений, рефератов).</p> <p><b>Промежуточная аттестация:</b>  экзамен по МДК 02.02, экзамен по модулю.</p>