

Государственное бюджетное профессиональное  
образовательное учреждение Самарской области  
«Чапаевский химико-технологический техникум»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор  
ГБПОУ «ЧХТТ»  
\_\_\_\_\_ Е.В. Первухина  
«1» июня 2022 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

*ПМ 02 Осуществление сборки и апробация моделей элементов систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов*

**профессиональный цикл**

основной образовательной программы

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

## **ОДОБРЕНО**

Предметной (цикловой) комиссией  
автоматизация и информационные  
технологии

Председатель ПЦК

\_\_\_\_\_Толмачева М.Ю.

Протокол № 10 25 мая 2022 г.

Составлена на основе  
федерального государственного  
образовательного стандарта СПО  
по специальности 15.02.14  
Оснащение средствами  
автоматизации технологических  
процессов и производств (по  
отраслям)

Составитель: Толмачева М.Ю., преподаватель ГБПОУ «ЧХТТ»

### **Эксперты:**

Внутренняя экспертиза:

Техническая экспертиза: Бацун Д.Д., преподаватель ГБПОУ «ЧХТТ»

Содержательная экспертиза: Питасова А.В., преподаватель ГБПОУ «ЧХТТ»

Внешняя экспертиза:

Содержательная экспертиза: Дубровин А.В., главный метролог АО «Промсинтез»

Рабочая программа профессионального модуля ПМ 02 Осуществление сборки и апробация моделей элементов систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов, разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности: 15.02.14 Оснащение средствами автоматизации технологических процессов и производств (по отраслям), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 09.12.2016 N 1582, рабочего учебного плана по специальности, основной образовательной программы.

Содержание программы реализуется в процессе освоения студентами основной образовательной программы по специальности: 15.02.14 Оснащение средствами автоматизации технологических процессов и производств в промышленности.

## Содержание

<b>1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>4</b>
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>7</b>
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>18</b>
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>21</b>

# 1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

## ПМ.02 ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ СБОРКИ И АПРОБАЦИИ МОДЕЛЕЙ ЭЛЕМЕНТОВ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ С УЧЕТОМ СПЕЦИФИКИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

### 1.1 Область применения рабочей программы

Рабочая программа профессионального модуля (далее – программа ПМ) является частью основной образовательной программы по специальности 15.02.14 Оснащение средствами автоматизации технологических процессов и производств (в промышленности) базовой подготовки, разработанной в ГБПОУ «ЧХТТ» в части освоении основного вида деятельности: осуществлять сборку и апробацию моделей элементов систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов.

Рабочая программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовке персонала организаций и предприятий.

### 1.2 Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

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

<i>Код</i>	<i>Профессиональные компетенции</i>
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.
<i>ПК 2.2.</i>	Осуществлять монтаж и наладку модели элементов систем автоматизации на основе разработанной технической документации.
<i>ПК 2.3.</i>	Проводить испытания модели элементов систем автоматизации в реальных условиях с целью подтверждения работоспособности и возможной оптимизации.

*Освоение профессионального модуля направлено на развитие общих компетенций:*

<i>Код</i>	<i>Общие компетенции</i>
<i>ОК 1</i>	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.
<i>ОК 2</i>	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.
<i>ОК 3</i>	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.
<i>ОК 4</i>	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.
<i>ОК 5</i>	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.
<i>ОК 6</i>	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.

<b>ОК 7</b>	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
<b>ОК 8</b>	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.
<b>ОК 9</b>	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.
<b>ОК 10</b>	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.
<b>ОК 11</b>	Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.

**В результате освоения профессионального модуля студент должен:**

<b>Иметь практический опыт</b>	<p>выбора оборудования и элементной базы систем автоматизации в соответствии с заданием и требованием разработанной технической документации на модель элементов систем автоматизации;</p> <p>осуществления монтажа и наладки модели элементов систем автоматизации на основе разработанной технической документации;</p> <p>проведения испытаний модели элементов систем автоматизации в реальных условиях с целью подтверждения работоспособности и возможной оптимизации</p>
<b>уметь</b>	<p>выбирать оборудование и элементную базу систем автоматизации в соответствии с заданием и требованием разработанной технической документации;</p> <p>выбирать из базы ранее разработанных моделей элементы систем автоматизации;</p> <p>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>определять необходимую для выполнения работы информацию, её состав в соответствии с заданием и требованием разработанной технической документации на модель элементов систем автоматизации;</p> <p>анализировать конструктивные характеристики систем автоматизации, исходя из их служебного назначения;</p> <p>использовать средства информационной поддержки изделий на всех стадиях жизненного цикла (CALS-технологии);</p> <p>применять автоматизированное рабочее место техника для монтажа и наладки моделей элементов систем автоматизации;</p> <p>читать и понимать чертежи и технологическую документацию;</p> <p>использовать нормативную документацию и инструкции по эксплуатации систем и средств автоматизации;</p> <p>проводить испытания модели элементов систем автоматизации в реальных условиях;</p> <p>проводить оценку функциональности компонентов</p> <p>использовать автоматизированные рабочие места техника для проведения испытаний модели элементов систем автоматизации;</p> <p>подтверждать работоспособность испытываемых элементов систем автоматизации;</p> <p>проводить оптимизацию режимов, структурных схем и условий эксплуатации элементов систем автоматизации в реальных или модельных условиях;</p> <p>использовать пакеты прикладных программ (CAD/CAM – системы) для выявления условий работоспособности моделей элементов систем автоматизации и их возможной оптимизации;</p>
<b>знать</b>	<p>Служебное назначение и номенклатуру автоматизированного оборудования и элементной базы систем автоматизации;</p>

	<p>назначение и виды конструкторской и технологической документации для автоматизированного производства;</p> <p>состав, функции и возможности использования средств информационной поддержки изделий на всех стадиях жизненного цикла (CALS-технологии);</p> <p>правила определения последовательности действий при монтаже и наладке модели элементов систем автоматизации;</p> <p> типовые технические схемы монтажа элементов систем автоматизации;</p> <p>методики наладки моделей элементов систем автоматизации;</p> <p>классификацию, назначение и область элементов систем автоматизации;</p> <p>назначение и виды конструкторской документации на системы автоматизации;</p> <p>требования ПТЭ и ПТБ при проведении работ по монтажу и наладке моделей элементов систем автоматизации;</p> <p>требования ЕСКД и ЕСТД к оформлению технической документации для систем автоматизации;</p> <p>состав, функции и возможности использования средств информационной поддержки изделий на всех стадиях жизненного цикла (CALS-технологии);</p> <p>функциональное назначение элементов систем автоматизации;</p> <p>основы технической диагностики средств автоматизации;</p> <p>основы оптимизации работы компонентов средств автоматизации</p> <p>состав, функции и возможности использования средств информационной поддержки элементов систем автоматизации на всех стадиях жизненного цикла (CALS-технологии)</p> <p>классификацию, назначение, область применения и технологические возможности элементов систем автоматизации;</p> <p>методики проведения испытаний моделей элементов систем автоматизации</p> <p>критерии работоспособности элементов систем автоматизации;</p> <p>методики оптимизации моделей элементов систем</p>
--	---

### **1.3. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля**

Всего 434 часа:

на освоение МДК 02.01 – 134 часа

на освоение МДК 02.02 – 112 часов

на самостоятельную работу

МДК 02.01 – 110 часов

МДК 02.02 – 92 часа

на практики: учебную – 72 часа,

производственную – 108 часов

## 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика		Консультации, часов	Промежуточная аттестация, часов
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося		Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), часов		
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов	Всего, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ПК 2.1- 2.2 ОК 1-7,9,10	<b>Раздел 1</b> Выбор оборудования и элементной базы, осуществление монтажа и наладки модели элементов систем автоматизации на основе разработанной технической документации	<b>134</b>	<b>16</b>	8	-	<b>110</b>	-	-	-	<b>2</b>	<b>6</b>
<b>ПК 2.3</b> ОК 1-7,9,10	<b>Раздел 2</b> Испытания модели элементов систем	<b>112</b>	<b>12</b>	6		<b>92</b>		-	-	<b>2</b>	<b>6</b>

	автоматизации в реальных условиях и их оптимизация										
	Учебная практика	72						72	-	-	-
	Производственная практика (по профилю специальности), часов	108						108	-	-	
	Консультации	2								2	
	Промежуточная аттестация	6									6
	<b>Всего:</b>	<b>434</b>	<b>28</b>	14	-	<b>202</b>	-	<b>72</b>	<b>108</b>	<b>6</b>	<b>18</b>



## 2.2 Тематический план и содержание профессионального модуля

ПМ 2. Осуществление сборки и апробации моделей элементов систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся.	Объем часов
1	2	3
<b>МДК 02.01 Осуществление выбора оборудования, элементной базы, монтажа и наладки модели элементов систем автоматизации на основе разработанной технической документации</b>		<b>134</b>
<b>Раздел 1 Выбор оборудования и элементной базы, осуществление монтажа и наладки модели элементов систем автоматизации на основе разработанной технической документации</b>		<b>16</b>
<b>Тема 1.1</b> Конструктивные особенности и назначение средств автоматизации и механизации, правила их эксплуатации	<b>Содержание</b>	2
	1. Основные параметры и характеристики средств автоматизации	
	<b>В том числе, лабораторных работ</b>	2
	1. Поиск и устранение неисправностей	
	<b>В том числе, практические занятия:</b>	Не предусмотрено
<b>Тема 1.2</b> Программируемые контроллеры	<b>Содержание</b>	2
	1. Устройства программирования ПЛК и программно-математическое обеспечение	
	<b>В том числе, практические занятия:</b>	2
<b>Тема 1.3</b> Монтаж систем автоматического	<b>Содержание</b>	2
	1. Организация работ по монтажу и наладке систем автоматизации и управления	
	<b>В том числе, лабораторных работ</b>	Не предусмотрено

управления	<b>В том числе, практические занятия:</b>		2
	1.	Изучение панели с частотным преобразователем SINAMICS V20	
<b>Тема 1.4</b> Наладка и эксплуатация систем автоматизации технологических процессов	<b>Содержание</b>		2
	1.	Проверка и наладка средств измерения и автоматизации	
	<b>В том числе, практические занятия:</b>		2
	1.	Ремонт средств измерения и автоматизации	
<b>Тематика внеаудиторной самостоятельной работы при изучении раздела 1:</b> Подготовка к лабораторным работам. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка презентаций. Подготовка опорных конспектов. Работа с технической документацией. Подготовка электронной презентации на тему «История развития языков программирования для промышленной автоматизации стандарта МЭК 61131-3». Выполнение коллективного проекта по теме «Подбор компонентов для участка автоматизации промышленного предприятия». Подготовка презентации в электронном виде на тему «Производители элементов автоматики и автоматизации в России». Подготовка опорного конспекта по теме «Концевые выключатели» Подготовка опорного конспекта по теме «Электрические счетчики» Подготовка опорного конспекта по теме «Цифровые и аналоговые таймеры» Основные понятия и определения. Состав систем автоматики Государственная система приборов. Метрологические характеристики средств автоматизации Типы электрических датчиков Датчики активного сопротивления (резистивные) Пьезоэлектрические датчики Емкостные (электростатические) датчики Терморезисторы			<b>110</b>

Термоэлектрические датчики  
Фотоэлектрические датчики  
Ультразвуковые датчики  
Электромагнитные датчики  
Общие сведения об усилителях и их классификация  
Общие сведения об исполнительных устройствах. Регулирующие органы. Исполнительные механизмы  
Электромагнитные нейтральные реле.  
Электромагнитные поляризованные реле. Типы специальных реле  
Контактные и магнитные пускатели  
Классификация и принцип действия индикаторных устройств  
Элементы пневмоавтоматики  
Классификация и принцип действия автоматических регуляторов  
Изучение основных способов управления пневматическими приводами по скорости и положению  
Исследование пневмоприводов, управляемых по времени  
Исследование пневмоприводов, управляемых по давлению  
Реализация логических функций при управлении пневматическими приводами  
Исследование релейно-контактных систем управления электропневматическими приводами  
Чтение принципиальных структурных схем, схем автоматизации и схем соединений и подключений  
Определение влагосодержания сжатого воздуха  
Расчет пневмоцилиндров  
Управление положением выходного звена исполнительного механизма (муфельная печь)  
Классификация ПЛК как основных компонентов программно-технических комплексов  
Порядок разработки и оформления приемно-сметной документации  
Техническая документация при производстве монтажных работ  
Монтаж электрических проводок систем автоматизации  
Монтаж щитов, пультов систем автоматизации и управления

<p>Монтаж исполнительных и регулирующих устройств</p> <p>Проверка, испытание и сдача смонтированных систем автоматизации</p> <p>Изучение панели с кнопками управления</p> <p>Подключение асинхронного трехфазного двигателя</p> <p>Определение передаточного коэффициента и переходной функции элемента автоматической системы управления</p> <p>Определение переходных функций типовых динамических звеньев автоматических систем управления</p> <p>Изучение панели с программируемым реле «LOGO»</p> <p>Организация наладочных работ</p> <p>Техническая документация при выполнении наладочных работ</p> <p>Организация службы КИП и А на предприятиях отрасли</p> <p>Ремонт средств измерения и автоматизации</p> <p>Повышение надежности средств и систем автоматизации в процессе монтажа, наладки и эксплуатации</p> <p>Проверка и наладка средств измерения и автоматизации</p> <p>Наладка средств измерения и автоматизации</p> <p>Проверка средств измерения и автоматизации</p> <p>Поверка приборов температуры</p> <p>Поверка автоматического моста</p> <p>Поверка вторичного прибора</p>		
<b>Консультация</b>		<b>2</b>
<b>Промежуточная аттестация – экзамен</b>		<b>6</b>
<b>МДК 02.02</b>		<b>112</b>
<b>Испытания модели элементов систем автоматизации в реальных условиях и их оптимизация</b>		
<b>Раздел 2 Испытания модели элементов систем автоматизации в реальных условиях и их оптимизация</b>		<b>12</b>
<b>Тема 2.1</b>	<b>Содержание</b>	<b>4</b>
Проведение испытаний модели элементов систем автоматизации в реальных условиях	1. Основы технической диагностики средств автоматизации	
	<b>В том числе, практические занятия:</b>	<b>2</b>
	1. Расчет статистической вероятности отказов	
<b>Тема 2.2 Основы</b>	<b>Содержание</b>	<b>2</b>

испытаний элементов систем автоматизации	1.	Испытания устройств защитного отключения	4
	<b>В том числе, практические занятия:</b>		
	1.	Подключение к контроллеру	
	2.	Анализ критических и некритических ошибок контроллера	
<b>Тематика внеаудиторной самостоятельной работы при изучении раздела 2:</b> Подготовка к лабораторным работам. Подготовка к практическим занятиям. Решение задач. Подготовка опорных конспектов. Работа с технической документацией. Функциональное назначение элементов систем автоматизации Расчет надежности систем по последовательно-параллельным схемам (по индивидуальному варианту задания) Расчет надежности последовательных систем при нормальном распределении нагрузки по однотипным подсистемам Надежность неремонтируемых и ремонтируемых объектов Оценка вероятности отказов технических средств Методы испытания на надежность Формирование показателей надежности на стадиях проектирования Методы расчета надежности систем различных типов Надежность автоматизированных систем управления Испытания на надежность Надежность электронных блоков Надежность электрических машин Надежность технологического оборудования Надежность типовых узлов механических систем Меры безопасности при производстве испытательных работ Схемы испытаний, составление программ испытаний Правила оформления документации проверок и испытаний Составление протокола испытаний			92

<p>Измерения сопротивления изоляции электрооборудования</p> <p>Испытания изоляции электрооборудования повышенным напряжением</p> <p>Испытание автоматических выключателей</p> <p>Автоматизация измерений и испытаний</p> <p>Разработка инструкций по эксплуатации и ремонту оборудования</p> <p>Составление отчетности о выполненных работах</p> <p>Исследование основных неисправностей ПЛК</p> <p>Исследование неисправностей панели расширения</p> <p>Исследование неисправностей и замена базовых и специальных модулей ввода/вывода</p> <p>Исследование неисправностей ввода - вывода</p> <p>Замена модулей последовательного обмена</p> <p>Настройка и диагностика измерительных модулей системы сбора данных</p> <p>Исследование работоспособности промышленной сети</p> <p>Настройка измерительных каналов и системы сбора данных</p> <p>Проверка и калибровка каналов</p> <p>Испытание измерительных каналов и системы сбора данных</p>	
<b>Консультация</b>	<b>2</b>
<b>Промежуточная аттестация - экзамен</b>	<b>6</b>
<p><b>Учебная практика 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 элементах</li> <li>10. Наладка электронного ПИД – регулятора</li> </ol>	<b>72</b>

<p><b>Производственная практика (по профилю специальности) Виды работ</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Прохождение инструктажа на рабочем месте.</li> <li>2. Организация монтажа, наладки и ремонтов средств автоматизации.</li> <li>3. Организация ремонта в электроцехе и лаборатории КИП и А.</li> <li>4. Ремонт пускорегулирующей аппаратуры.</li> <li>5. Разборка, дефектовка электрических машин. Их ремонт, испытание и наладка.</li> <li>6. Прокладка электропроводок, расчёт, проверка и испытание.</li> <li>7. Ремонт трансформаторов. Проверка и испытание.</li> <li>8. Воспринимающие (первичные) элементы систем автоматики. Проверка, ремонт, наладка и регулировка.</li> <li>9. Ремонт и испытание исполнительных механизмов</li> <li>10. Ремонт проверка, регулировка и наладка КИП и А.</li> <li>11. Ремонт, проверка и настройка автоматических регуляторов.</li> <li>12. Наладка элементов мехатронных систем.</li> <li>13. Систематизация и обобщение материалов для отчета.</li> <li>14. Оценка итогов производственной практики.</li> </ol>	<b>108</b>
<b>Консультации</b>	<b>2</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>6</b>
<b>Всего</b>	<b>434</b>

### 3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

Реализация программы ПМ требует наличия мастерской – электромонтажной; лаборатории – автоматизации технологических процессов; монтажа, наладки, ремонта и эксплуатации систем автоматического управления.

Оборудование мастерской и рабочих мест мастерской:

- рабочие места по количеству обучающихся;
- рабочий пост из листового материала, с габаритными размерами 1200x1500x1200 мм, высотой 2400 мм, дающего возможность многократной установки электрооборудования и кабеленесущих систем различного типа;
- стол (верстак);
- стул
- ящик для материалов;
- диэлектрический коврик;
- веник и совок;
- тиски;
- стремянка (2 ступени);
- щит ЩУР (щит учетно-распределительный), содержащий:
  - аппараты защиты, прибор учета электроэнергии, устройства дифференциальной защиты;
  - щит ЩО (щит освещения), содержащий:
    - аппараты защиты, аппараты дифференциальной защиты, аппараты автоматического регулирования (реле, таймеры, контроллеры и т.п.);
    - щит ЩУ (щит управления электродвигателем) содержащий
      - аппараты защиты (автоматические выключатели, плавкие предохранители, и т.п.);
      - аппараты управления (выключатели, контакторы, пускатели и т.п.);
      - кабеленесущие системы различного типа;

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

- лабораторный стенд по монтажу электрооборудования;
- учебный стенд DID-BASE-MINI

Технические средства обучения:

- мультимедийный проектор;
- персональный компьютер;
- электронные плакаты по тематике лекций;
- выход в Интернет.

Реализация рабочей программы ПМ предполагает обязательную производственную практику.



Оборудование и технологическое оснащение рабочих мест:

- тележка диагностическая закрытая;
- контрольно-измерительные приборы (тестер, мультиметр, мегаомметр и т.д.)
- набор отверток шлицевых диэлектрических до 1000В;
- набор отверток крестовых диэлектрических до 1000В;
- набор отверток TORX (звезда) диэлектрических до 1000В;
- набор ключей рожковых диэлектрических до 1000В;
- губцевый инструмент VDE (пассатижи, боковые кусачки, длинногубцы и т.д.);
- приспособление для снятия изоляции 0,2-6мм<sup>2</sup>;
- клещи обжимные 0,5-6,0 мм<sup>2</sup> (квадрат);
- клещи обжимные 0,5-10,0 мм<sup>2</sup>;
- прибор для проверки напряжения;
- молоток; зубило;
- набор напильников (напильник плоский, напильник круглый, напильник треугольный);
- дрель аккумуляторная; дрель сетевая;
- перфоратор; штроборез; набор бит для шуруповерта; коронка по металлу D – 22мм, 20 мм; набор сверл по металлу( D1-10мм);
- стуло поворотное;
- торцовый ключ со сменными головками 8-14 мм;
- ножовка по металлу;
- болторез;
- кусачки для работы с проволочным лотком, 600мм; струбцина F- образная;
- контрольно измерительный инструмент (рулетка, линейка металлическая L - 300мм, угольник металлический L - 200мм, уровень металлический пузырьковый L - 400мм, 600мм);
- панель с кнопками управления, панель с 7-ми сегментным индикатором и лампой, панель с программируемым реле "LOGO!", панель на базе ПЛК ОВЕН,
- 4-канальный коммутатор Industrial Ethernet, 4xRJ45, панель с шаговым двигателем),
- набор экспериментальных сменных панелей по теме «Управление асинхронным двигателем» (панель на базе ПЛК Simatic S7- 1500 с платой связи RS-485 и модулем аналоговых сигналов, панель с частотным преобразователем SINAMICS V20, асинхронный трехфазный двигатель);
- набор физических объектов управления;
- учебный стенд DID-BASE-MINI;
- комплект пневматических элементов.

## **3.2 Информационное обеспечение**

### **Основные источники**

Для преподавателей

1. Шишмарев В.Ю. Автоматизация технологических процессов: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования /. — 7е изд., испр. — М. : Издательский центр «Академия», 2015.

Для студентов

1. Евгеньев Г. Б. и др. Основы автоматизации технологических процессов и производств: учебное пособие : в 2 т. ; под ред. Г. Б. Евгеньева. — Москва : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2015.

2. Пантелеев В.Н., Прошин В.М.— Основы автоматизации производства: учебник для учреждений нач. проф. образования / 5-е изд., перераб. — М. : Издательский центр «Академия», 2014.

### **Интернет-ресурсы**

1. <http://znanium.com>
2. <http://www.asp-electronics.ru/electroapparatura/electroapparatura107.html>
3. <http://www.esdr.ru/rubil.html>

### **Дополнительные источники**

Для преподавателей

1. Автоматизация технологических процессов и производств: Учебник/ А.Г. Схиртладзе, А.В. Федотов, В.Г. Хомченко. – М.: Абрис, 2012.

Для студентов

1. Афонин, А.М. Теоретические основы разработки и моделирования систем автоматизации: учебник для вузов /А.М Афонин. – 1-е изд., стер. – М.: Старый Оскол, 2014. – 200 с.

2. Иванов, А.А. Автоматизация технологических процессов и производств: учебник / А.А. Иванов, – 2-е изд., стер. – М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2015. – 224 с.

**4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ  
(ВИДА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)**

<b>Результаты (освоенные профессиональные компетенции)</b>	<b>Основные показатели оценки результата</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки</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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– выбирать оборудование и элементную базу систем автоматизации в соответствии с заданием и требованием разработанной технической документации;</li> <li>– выбирать из базы ранее разработанных моделей элементы систем автоматизации;</li> <li>– использовать автоматизированное рабочее место техника для осуществления выбора оборудования и элементной базы систем автоматизации в соответствии с заданием и требованием разработанной технической документации;</li> <li>– определять необходимую для выполнения работы информацию, её состав в соответствии с заданием и требованием разработанной технической документации на модель элементов систем автоматизации;</li> <li>– анализировать конструктивные характеристики систем автоматизации, исходя из их служебного назначения;</li> <li>– использовать средства информационной поддержки изделий на всех стадиях жизненного цикла</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– устный экзамен;</li> <li>– тестирование;</li> <li>– экспертная оценка на практическом занятии;</li> <li>– экспертная оценка выполнения практического задания;</li> <li>– зачеты по учебной, производственной практике и по разделам профессионального модуля;</li> <li>– квалификационный экзамен по модулю.</li> </ul>

<p>ПК 2.2 Осуществлять монтаж и наладку модели элементов систем автоматизации на основе разработанной технической документации.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ применять автоматизированное рабочее место техника для монтажа и наладки моделей элементов систем автоматизации;</li> <li>□ определять необходимую для выполнения работы информацию, её состав в соответствии с разработанной технической документацией;</li> <li>- читает и понимает чертежи и технологическую документацию;</li> <li>– использует нормативную документацию и инструкции по эксплуатации систем и средств автоматизации;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– устный экзамен;</li> <li>– тестирование;</li> <li>– экспертная оценка на практическом занятии;</li> <li>– экспертная оценка выполнения практического задания;</li> </ul>
<p>ПК 2.3 Проводить испытания модели элементов систем автоматизации в реальных условиях с целью подтверждения работоспособности и возможной оптимизации</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– проводить испытания модели элементов систем автоматизации в реальных условиях;</li> <li>– проводить оценку функциональности компонентов</li> <li>– использовать автоматизированные рабочие места техника для проведения испытаний модели элементов систем автоматизации;</li> <li>– подтверждать работоспособность испытываемых элементов систем автоматизации;</li> <li>– проводить оптимизацию режимов, структурных схем и условий эксплуатации элементов систем автоматизации в реальных или модельных условиях;</li> <li>– использовать пакеты прикладных программ (CAD/CAM – системы) для выявления условий работоспособности моделей элементов систем автоматизации и их возможной оптимизации</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– зачеты по учебной, производственной практике и по разделам профессионального модуля;</li> <li>– квалификационный экзамен по модулю.</li> </ul>