

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор
ГБПОУ «ЧХТТ»
Е.В. Первухина
«1» марта 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

***ПМ 01* Разработка и компьютерное моделирование элементов систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов**

**профессиональный цикл
основной образовательной программы
среднего профессионального образования**

**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 № 7 28. 02. 2024 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 01* Разработка и компьютерное моделирование 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 примерной основной образовательной программы.

Содержание программы реализуется в процессе освоения студентами образовательной программы среднего профессионального образования по специальности:

15.02.14 Оснащение средствами автоматизации технологических процессов и производств в промышленности.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	7
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	19
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)	21

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.01 РАЗРАБОТКА И КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ С УЧЕТОМ СПЕЦИФИКИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

1.1 Область применения рабочей программы

Рабочая программа профессионального модуля (далее – программа ПМ) является частью образовательной программы среднего профессионального образования 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 разработку и компьютерное моделирование 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 виды профессиональной деятельности и соответствующие ему профессиональные компетенции:

ВД 1. Осуществлять разработку и компьютерное моделирование элементов систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов.

<i>Код</i>	<i>Профессиональные компетенции</i>
<i>ПК 1.1.</i>	Осуществлять анализ имеющихся решений для выбора программного обеспечения для создания и тестирования модели элементов систем автоматизации на основе технического задания.
<i>ПК 1.2.</i>	Разрабатывать виртуальную модель элементов систем автоматизации на основе выбранного программного обеспечения и технического задания.
<i>ПК 1.3.</i>	Проводить виртуальное тестирование разработанной модели элементов систем автоматизации для оценки функциональности компонентов.
<i>ПК 1.4.</i>	Формировать пакет технической документации на разработанную модель элементов систем автоматизации.

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>	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;
<i>ОК 3</i>	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;
<i>ОК 4</i>	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;
<i>ОК 5</i>	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;
<i>ОК 6</i>	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации

	межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;
ОК 7	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;
ОК 8	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;
ОК 9	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

В результате освоения профессионального модуля студент должен:

Иметь практически й опыт	<p>выбора программного обеспечения для создания и тестирования модели элементов систем автоматизации на основе технического задания;</p> <p>разработки виртуальных моделей элементов систем автоматизации на основе выбранного программного обеспечения и технического задания;</p> <p>проведения виртуального тестирования разработанной модели элементов систем автоматизации для оценки функциональности компонентов;</p> <p>формирования пакетов технической документации на разработанную модель элементов систем автоматизации;</p>
уметь	<p>анализировать имеющиеся решения по выбору программного обеспечения для создания и тестирования модели элементов систем автоматизации;</p> <p>выбирать и применять программное обеспечение для создания и тестирования модели элементов систем автоматизации на основе технического задания;</p> <p>создавать и тестировать модели элементов систем автоматизации на основе технического задания;</p> <p>разрабатывать виртуальную модель элементов систем автоматизации на основе выбранного программного обеспечения и технического задания;</p> <p>использовать методику построения виртуальной модели;</p> <p>использовать пакеты прикладных программ (CAD/CAM – системы) для разработки виртуальной модели элементов систем автоматизации</p> <p>использовать автоматизированные рабочие места техника для разработки виртуальную модель элементов систем автоматизации на основе выбранного программного обеспечения и технического задания;</p> <p>проводить виртуальное тестирование разработанной модели элементов систем автоматизации;</p> <p>проводить оценку функциональности компонентов</p> <p>использовать автоматизированные рабочие места техника для виртуального тестирования разработанной модели элементов систем автоматизации для оценки функциональности компонентов;</p> <p>использовать пакеты прикладных программ (CAD/CAM – системы) для разработки технической документации на проектирование элементов систем автоматизации;</p> <p>оформлять техническую документацию на разработанную модель элементов систем автоматизации, в том числе с использованием средств САПР;</p> <p>читать и понимать чертежи и технологическую документацию;</p>
знать	<p>современное программное обеспечение для создания и выбора систем автоматизации;</p> <p>критерии выбора современного программного обеспечения для моделирования элементов систем автоматизации;</p>

	<p>теоретические основы моделирования; назначения и области применения элементов систем автоматизации; содержания и правила оформления технических заданий на проектирование; методики построения виртуальных моделей; программное обеспечение для построения виртуальных моделей; методики разработки и внедрения управляющих программ для тестирования разработанной модели элементов систем автоматизированного оборудования, в том числе с применением CAD/CAM/CAE систем; функциональное назначение элементов систем автоматизации; основы технической диагностики средств автоматизации; основы оптимизации работы компонентов средств автоматизации; состав, функции и возможности использования средств информационной поддержки элементов систем автоматизации на всех стадиях жизненного цикла (CALS-технологии); классификацию, назначение, область применения и технологические возможности элементов систем автоматизации; служебное назначение и конструктивно-технологических признаки разрабатываемых элементов систем автоматизации; требования ЕСКД и ЕСТД к оформлению технической документации для элементов систем автоматизации;</p>
--	--

1.3. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего 474 часов:

на освоение МДК01.01 – 130 часа

на освоение МДК01.02 – 156 часов

в том числе, самостоятельная работа

МДК 01.01 -108 часов

МДК 01.02 – 116 часов

на практики:

учебную – 72 часа,

производственную – 108 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1 Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика	
			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
ПК 1.1; ПК 1.2;	Раздел 1 Осуществление анализа решений для выбора программного обеспечения в целях разработки и тестирования модели элементов систем автоматизации на основе технического задания	130	22	6	-	108	-		-
ПК 1.3; ПК 1.4;	Раздел 2 Тестирование разработанной модели элементов систем автоматизации с формированием пакета технической документации	156	40	6	12	116			-
	Учебная практика	72						72	-
	Производственная практика (по профилю специальности), часов	108							108
	Консультации	2							
	Промежуточная аттестация	6							
	Всего:	474	62/8	12	12	224	-	72	108

2.2 Тематический план и содержание профессионального модуля

ПМ 1. Разработка и компьютерное моделирование элементов систем автоматизации с учетом специфики технологических

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
МДК 01.01 Осуществление анализа решений для выбора программного обеспечения в целях разработки и тестирования модели элементов системы автоматизации на основе технического задания		130
Раздел 1 Осуществление анализа решений для выбора программного обеспечения в целях разработки и тестирования модели элементов системы автоматизации на основе технического задания		14
Тема 1.1. Осуществление анализа имеющихся решений для выбора программного обеспечения для создания и тестирования модели элементов систем автоматизации на основе технического задания	Содержание	4
	1. Теоретические основы моделирования	
	В том числе, практических занятий	2
	1. Проведение анализа имеющихся решений по выбору программного обеспечения для создания и тестирования модели элементов систем автоматизации	
Тема 1.2 Аппаратно-программные средства организации АСУ ТП	Содержание	4
	1. Системы диспетчерского управления и сбора данных (SCADA). Операционные системы АСУ	
	В том числе, практических занятий	2
	1. Исследование системы диспетчерского управления и сбора данных (SCADA)	
Тема 1.3 Разработка пневмоавтоматических	Содержание	2
	1. Введение в пневмоавтоматику	

систем	Структура пневматической системы и последовательность прохождения сигнала	
	В том числе, практических занятий	Не предусмотрено
Тема 1.4 Компьютерное моделирование пневмоавтоматических систем	Содержание	
	В том числе, практических занятий	Не предусмотрено
Тема 1.5 Разработка систем управления с программируемыми логическими контроллерами	Содержание	4
	1. Системы управления с программируемыми логическими контроллерами	
	В том числе, практических занятий	2
	1. Изучение устройства и принципа работы программируемых логических контроллеров (ПЛК)	
Тематика внеаудиторной самостоятельной работы при изучении раздела 1: Подготовка к практическим занятиям. Ответы на вопросы. Работа с технической документацией. Содержание и правила оформления технических заданий на проектирование Современное программное обеспечение для создания и выбора систем автоматизации Назначение и область применения элементов систем автоматизации Критерии выбора современного программного обеспечения для моделирования элементов систем автоматизации Осуществление выбора и применения программного обеспечения для создания и тестирования модели элементов систем автоматизации на основе технического задания Введение. История развития автоматике Элементарные звенья АСУ Структура АСУ. Принципы построения АСУ. Классификация АСУ Промышленные контроллеры. Устройства связи с объектом Законы автоматического управления Классификация систем регулирования производством Типовые динамические звенья САР и их характеристики		108

Устойчивость систем автоматического регулирования
Системы автоматического контроля.
Классификация систем автоматического контроля
Структура САК, основные понятия
Устройства сигнализации. Промышленные протоколы и сети
Системы пассивного контроля. Системы активного контроля
Средства программирования промышленных контроллеров. Языки программирования стандарта МЭК 61131-3
ERP-системы
Изучение работы систем автоматического контроля
Изучение систем пассивного и активного контроля
Изучение средств программирования промышленных контроллеров
Элементы пневматических систем
Условные обозначения и стандарты в области пневмоавтоматики
Блок-схема цепи управления
Основы алгебры логики
Логические функции «И» и «ИЛИ»
Моделирование пневмоавтоматических систем в среде FluidSim
Моделирование готовых блоков схем
Различные режимы моделирования
Создание новых блоков схем
Автоматическое связывание компонентов схем
Связывание пневматических и электрических компонентов
Управление контактами
Визуализация пневмоавтоматических систем
Автоматизированные производственные системы
Устройство и работа программируемых логических
Понятие и структурная схема контроллера
Программное обеспечение ПЛК
Технические средства систем управления с ПЛК.
Датчики технологических систем
Общая характеристика и область применения системы SIMATIC S7-200
Программное обеспечение STEP 7-Micro/WIN 3 2
Язык релейно-контактных схем (LAD)
Язык функциональных схем (FBD)
Язык мнемонического кодирования (STL)

<p>Основные приемы работы с редакторами языков программирования Компиляция, загрузка и тестирование прикладной программы Режимы работы ЦПУ Память ЦПУ Языки программирования s7-1200 Обзор команд s7-1200 Разработка логической схемы контроллера Установка программного обеспечения ПЛК Разработка схемы подключения датчиков технологических схем Изучение системы SIMATIC S7-200 Изучение редактора языка LAD Анализ редактора языка FBD Основы работы с пакетом программирования STEP 7 – MicroWIN 32 Разработка структуры прикладной программы Создание программ Программное обеспечение. Промышленные контроллеры. Программирование промышленных контроллеров</p>	
<p>Консультация</p>	<p>2</p>
<p>Промежуточная аттестация</p>	<p>6</p>
<p>МДК 01.02 Тестирование разработанной модели элементов систем автоматизации с формированием пакета технической документации</p>	<p>156</p>

Раздел 2 Тестирование разработанной модели элементов систем автоматизации с формированием пакета технической документации		24
Тема 2.1 Техническое регулирование	Содержание 1. Основные понятия технического регулирования	1
Тема 2.2 Методы и средства получения измерительной информации	Содержание 1. Средства измерений и их классификация В том числе, практических занятий 1. Оценка точности измерительных приборов методом непосредственной оценки	1 2
Тема 2.3 Методы и средства измерений в компьютерных системах	Содержание 1. Автоматические измерительные приборы и системы В том числе, практических занятий 1. Тестирование автоматических и компьютерных измерительных приборов и системы	1 2
Тема 2.4 Национальная система стандартизации	Содержание 1. Основные цели и принципы стандартизации В том числе, практических занятий	1 Не предусмотрено
Тема 2.5 Сертификация (подтверждение Соответствия)	Содержание 1. Стандартизация и сертификация компьютерных систем В том числе, практических занятий 1. Сертификация программного обеспечения	2 2
Тематика внеаудиторной самостоятельной работы при изучении раздела 2: Подготовка к практическим занятиям. Ответы на вопросы. Работа с технической документацией Методики тестирования элементов систем автоматизации. Функционал программных средств для тестирования алгоритма работы автоматизированных систем Технические регламенты		116

Государственный контроль (надзор) за соблюдением
технических регламентов
Законодательство Российской Федерации в области
обеспечения единства измерений
Основные понятия в области измерений
Организационные основы метрологического
обеспечения
Метрологические службы федеральных органов
управления, на предприятиях и в организациях
Государственное регулирование в области обеспечения
единства измерений
Международные метрологические организации
Методы измерений
Основные структурные схемы электрических
измерительных приборов
Структурные схемы электрических приборов для
измерения электрических величин, неэлектрических величин
Мостовые схемы
Государственная система обеспечения единства измерений
Метрологические показатели измерений
Оценка точности измерительных приборов, работающих по методу сравнения
Единство и различие амперметров и вольтметров
Электронные аналоговые вольтметры
Цифровые измерительные приборы
Микропроцессорные измерительные системы
Измерение постоянных токов и напряжений
Измерение действующих значений переменных токов
и напряжений
Измерение средних и амплитудных значений
переменного тока
Измерение малых токов и напряжений. Нулевые
указатели
Измерение сопротивлений методом амперметра-
вольтметра
Измерение сопротивлений омметрами
Измерение сопротивлений мостовыми методами
Измерение сопротивления изоляции.

<p>Определение места повреждения изоляции в кабелях Измерение емкости и индуктивности Методология и организация работ по стандартизации Анализ требований стандартов к маркировке и хранению материалов Анализ перечней документов по стандартизации, применение которых обеспечивает выполнение требований технических регламентов Электромагнитная совместимость технических средств и нормы качества электрической энергии Техническое документооборот Добровольное подтверждение соответствия Обязательное подтверждение соответствия Схемы и системы сертификации продукции</p>	
<p>Примерная тематика курсовых проектов «Разработка и компьютерное моделирование отдельных элементов систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов»</p>	
<p>Обязательная аудиторная учебная нагрузка по курсовому проекту</p>	12
<p>Консультация</p>	10
<p>Промежуточная аттестация (экзамен)</p>	6
<p>Учебная практика Виды работ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Выбор программного обеспечения по требованиям технического задания. 2. Создание и тестирование моделей различных элементов систем автоматизации на основе технического задания. 3. Применение разнообразных прикладных программ (CAD/CAM – систем) для выстраивания виртуальной модели. 4. Разработки виртуальной модели элементов систем автоматизации. 5. Выбор программных средств для проведения тестирования виртуальной модели. 6. Выполнение работ по виртуальному тестированию разработанной модели элемента системы автоматизации. 7. Оценки функциональности компонентов, по результатам тестирования. 8. Инструктаж по технике безопасности и охране труда на рабочем месте. Принцип работы системы управления с PLC. Цикл сканирования ЦПУ. 9. Создание прикладной программы. Тестирование прикладной программы. 10. Разработка программы автоматического управления. 	72

<p>Производственная практика (по профилю специальности) Виды работ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Выбор программного обеспечения по требованиям технического задания. 2. Создание и тестирование моделей различных элементов систем автоматизации на основе технического задания. 3. Применение разнообразных прикладных программ (CAD/CAM – систем) для выстраивания виртуальной модели. 4. Разработки виртуальной модели элементов систем автоматизации. 5. Выбор программных средств для проведения тестирования виртуальной модели. 6. Выполнение работ по виртуальному тестированию разработанной модели элемента системы автоматизации. 7. Оценки функциональности компонентов, по результатам тестирования. 8. Инструктаж по технике безопасности и охране труда на рабочем месте. Принцип работы системы управления с PLC. Цикл сканирования ЦПУ. 9. Редакторы SIMATIC. Редакторы IEC 1131-3. Моделирование структуры прикладной программы. 10. Структура памяти данных. Адресация памяти ЦПУ S7-22X. 11. Прямая адресация. Косвенная адресация. Непосредственная адресация. Адресация модулей расширения входов/выходов. Сохранение памяти в ЦПУ S7- 22x. 12. Среда разработки STEP 7-Micro/WIN 32. Установка коммуникационного соединения. Подготовка проекта в STEP 7-Micro/WIN. 13. Конфигурирование ЦПУ. Правила построения LAD-программы. Правила построения FBD-программы. Правила построения STL-программы. 14. Разработка проекта автоматизации в среде TIA PORTAL. Формирование состава аппаратных средств. Конфигурирование аппаратных компонентов PLC. Конфигурирование сетей. 15. Создание прикладной программы. Загрузка прикладной программы в память контроллера. Режим подключения. Тестирование прикладной программы. Программный интерфейс ITS PLC. 16. Разработка программы автоматического управления. 	108
Консультации	2
Промежуточная аттестация	6
Всего:	474

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1 Материально-техническому обеспечению

Реализация программы ПМ требует наличия оборудованного учебного кабинета Программирования ЧПУ, систем автоматизации.

Оборудование мастерской и рабочих мест мастерской: не предусмотрено.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории: не предусмотрено.

Технические средства обучения:

- мультимедийный проектор;
- персональный компьютер с установленными на автоматизированном рабочем месте преподавателя средствами системы 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, приспособлениям и инструменту отраслевой направленности, модуль расчета управляющих программ ЧПУ для металлорежущего или сборочного оборудования, модуль симуляции работы спроектированных систем автоматизации (элементы SCADA-системы);

- электронные плакаты по тематике лекций;
- интерактивный экран;
- копирующие устройства;
- печатающие устройства формата А1, А2, А3, А4;
- выход в Интернет.

Реализация рабочей программы ПМ предполагает обязательную производственную практику.

Оборудование и технологическое оснащение рабочих мест:

Оборудование и технологическое оснащение рабочих мест: стол, стул, компьютер, технологическая документация, комплект учебно-методической документации, комплект учебно-наглядных пособий.

3.2 Информационное обеспечение реализации программы

Основные источники

Для преподавателей

1. Автоматизация технологических процессов: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / В.Ю.Шишмарев. — 7-е изд., испр. — М. : Издательский центр «Академия», 2014.

2. Основы автоматизации технологических процессов и производств : учебное пособие : в 2 т. / [Г. Б. Евгеньев и др.] ; под ред. Г. Б. Евгенева. — Моск- ва : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2015.

3. Системы управления технологическими процессами и информационные технологии: учебное пособие для СПО / В. В. Троценко, В. К. Федоров, А. И. Забудский, В. В. Комендантов. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2018. – (Эл. учеб.).

4. Шишмарёв, В. Ю. Автоматика: учебник для СПО / В. Ю. Шишмарёв. – 2- е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2018. – (Эл. учеб.).

Для студентов

1. Воробьев, В. А. Эксплуатация и ремонт электрооборудования и средств автоматизации : учебник и практикум для СПО / В. А. Воробьев. – 2-е изд., испр. и доп. – М. : Издательство Юрайт, 2018. – (Эл. учеб.)
2. Программируемый логический контроллер S7-1200: Учебно- практическое руководство. / Москва, 2014.
3. Шишмарев, В. Ю. Автоматизация технологических процессов: учебник для студ. учреждений СПО – М. : Издательский центр «Академия», 2014.
4. ITS PLC / Инструкция по эксплуатации (профессиональное издание) / Пер. с англ., Москва, 2014.

Интернет-ресурсы

1. <https://e.lanbook.com/>
2. <http://ebs.rgazu.ru/>
3. www.biblio-onlaine.ru

Дополнительные источники

Для преподавателей

1. Наземцев, А.С. Гидравлические и пневматические системы. Часть 1. Пневматические приводы и средства автоматизации: Учебное пособие. - М., ФОРУМ, 2012.
2. Пантелеев, В.Н. Основы автоматизации производства (8-е изд., стер.) учебник. - М.: Издательский центр «Академия», 2016.
3. Соснин, О. М. Средства автоматизации и управления : учебник для студ. учреждений высш. образования - М : Издательский центр «Академия», 2014.

Для студентов

1. Автоматизация технологических процессов и производств: Учебник/ А.Г. Схиртладзе, А.В. Федотов, В.Г. Хомченко. – М.: Абрис, 2012.
2. Соснин, О. М. Основы автоматизации технологических процессов и производств: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений - М. : Издательский центр «Академия», 2013.
3. SIMATIC S7. Программируемый контроллер S7-1200: Руководство по эксплуатации. - Siemens / Пер. с англ., 11/2012.

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

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 1.1. Осуществлять анализ имеющихся решений для выбора программного обеспечения для создания и тестирования модели элементов систем автоматизации на основе технического задания	<ul style="list-style-type: none"> – анализирует имеющиеся решения по выбору программного обеспечения для создания и тестирования модели элементов систем автоматизации; – выбирает и применяет программное обеспечение для создания и тестирования модели элементов систем автоматизации на основе технического задания; – создает и тестирует модели элементов систем автоматизации на основе технического задания. 	<ul style="list-style-type: none"> – экспертная оценка на практическом занятии; – экспертная оценка выполнения практического задания; – зачеты по учебной, производственной практике и по разделам профессионального модуля; – квалификационный экзамен по модулю.
ПК 1.2. Разрабатывать виртуальную модель элементов систем автоматизации на основе выбранного программного обеспечения и технического задания.	<ul style="list-style-type: none"> – разрабатывает виртуальную модель элементов систем автоматизации на основе выбранного программного обеспечения и технического задания; – использует методику построения виртуальной модели; – использует пакеты прикладных программ (CAD/CAM – системы) для разработки виртуальной модели элементов систем автоматизации – использует автоматизированные рабочие места техника для разработки виртуальную модель элементов систем автоматизации на основе вы-бранного программного обеспечения и технического задания. 	<ul style="list-style-type: none"> – экспертная оценка на практическом занятии; – экспертная оценка выполнения практического задания; – зачеты по учебной, производственной практике и по разделам профессионального модуля; – квалификационный экзамен по модулю.
ПК 1.3. Проводить виртуальное тестирование разработанной модели элементов систем автоматизации для оценки функциональности компонентов.	<ul style="list-style-type: none"> – проводит виртуальное тестирование разработанной модели элементов систем автоматизации; – проводит оценку функциональности компонентов; – использует автоматизированные рабочие места техника для виртуального тестирования разработанной модели элементов систем автоматизации для оценки функциональности компонентов. 	<ul style="list-style-type: none"> – экспертная оценка на практическом занятии; – экспертная оценка выполнения практического задания; – зачеты по учебной, производственной практике и по разделам профессионального модуля; – квалификационный экзамен по модулю.

<p>ПК 1.4. Формировать пакет технической документации на разработанную модель элементов систем автоматизации.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – использует пакеты прикладных программ (CAD/CAM – системы) для разработки технической документации на проектирование элементов систем автоматизации; – оформляет техническую документацию на разработанную модель элементов систем автоматизации, в том числе с использованием средств САПР; – читает и понимает чертежи и техно-логическую документацию. 	<ul style="list-style-type: none"> – экспертная оценка на практическом занятии; – экспертная оценка выполнения практического задания; – зачеты по учебной, производственной практике и по разделам профессионального модуля; – квалификационный экзамен по модулю.
---	--	--