

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ПСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ
«ВЕЛИКОЛУКСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»

РАССМОТРЕНО
на заседании ПЦК
Протокол № 10
от 26 июня 2024 г

УТВЕРЖДАЮ
зам. директора по УПР
_____ В.А. Стулова
26 июня 2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

Для обучения по образовательной программе среднего
профессионального образования – подготовки специалистов среднего
звена по специальности **15.02.14 Оснащение средствами автоматизации
технологических процессов и производств
(в промышленности)**

г. Великие Луки, 2024 г

Программа профессионального модуля 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 Российской Федерации № 1582 от 09 декабря 2016 года, зарегистрированного Министерством юстиции (рег. № 44917 от 23 декабря 2016 года) с изменениями и дополнениями от: 17 декабря 2020 г., 1 сентября 2022 г..

Специальность **15.02.14 Оснащение средствами автоматизации технологических процессов и производств (по отраслям)** входит в состав укрупненной группы специальностей **15.00.00 Машиностроение**

Организация-разработчик:

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Псковской области «Великолукский политехнический колледж»
Псковская область, г. Великие Луки

Разработчики:

Черногоцев Игорь Вячеславович, мастер производственного обучения
ГБПОУ ВПК

СОДЕРЖАНИЕ

1.ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	стр. 4
2.РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	6
3.СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	11
4.УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	24
5.КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)	31

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Сборка и апробация моделей элементов систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов

1.1. Область применения программы

Рабочая программа профессионального модуля – является частью образовательной программы среднего профессионального образования – программы подготовки специалистов среднего звена по специальности **15.02.14 Оснащение средствами автоматизации технологических процессов и производств (в промышленности)**

в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД) **Сборка и апробация моделей элементов систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов** и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

Код	Профессиональные компетенции
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

Освоение профессионального модуля направлено на развитие общих компетенций:

Код	Общие компетенции
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном

	языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;
ОК 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

1.2. Цели и задачи модуля – требования к результатам освоения модуля

В результате освоения профессионального модуля студент должен:

Иметь практический опыт	выбора оборудования и элементной базы систем автоматизации в соответствии с заданием и требованием разработанной технической документации на модель элементов систем автоматизации; осуществления монтажа и наладки модели элементов систем автоматизации на основе разработанной технической документации; проведения испытаний модели элементов систем автоматизации в реальных условиях с целью подтверждения работоспособности и возможной оптимизации
уметь	выбирать оборудование и элементную базу систем автоматизации в соответствии с заданием и требованием разработанной технической документации; выбирать из базы ранее разработанных моделей элементы систем автоматизации; использовать автоматизированное рабочее место техника для осуществления выбора оборудования и элементной базы систем автоматизации в соответствии с заданием и требованием разработанной технической документации; определять необходимую для выполнения работы информацию, её состав в соответствии с заданием и требованием разработанной технической документации на

	модель элементов систем автоматизации; анализировать конструктивные характеристики систем автоматизации, исходя из их служебного назначения; использовать средства информационной поддержки изделий на всех стадиях жизненного цикла (CALS-технологии); применять автоматизированное рабочее место техника для монтажа и наладки моделей элементов систем автоматизации; читать и понимать чертежи и технологическую документацию; использовать нормативную документацию и инструкции по эксплуатации систем и средств автоматизации; проводить испытания модели элементов систем автоматизации в реальных условиях; проводить оценку функциональности компонентов использовать автоматизированные рабочие места техника для проведения испытаний модели элементов систем автоматизации; подтверждать работоспособность испытываемых элементов систем автоматизации; проводить оптимизацию режимов, структурных схем и условий эксплуатации элементов систем автоматизации в реальных или модельных условиях; использовать пакеты прикладных программ (CAD/CAM – системы) для выявления условий работоспособности моделей элементов систем автоматизации и их возможной оптимизации;
знать	Служебное назначение и номенклатуру автоматизированного оборудования и элементной базы систем автоматизации; назначение и виды конструкторской и технологической документации для автоматизированного производства; состав, функции и возможности использования средств информационной поддержки изделий на всех стадиях жизненного цикла (CALS-технологии); правила определения последовательности действий при монтаже и наладке модели элементов систем автоматизации;

	типовые технические схемы монтажа элементов систем автоматизации; методики наладки моделей элементов систем автоматизации; классификацию, назначение и область элементов систем автоматизации; назначение и виды конструкторской документации на системы автоматизации; требования ПТЭ и ПТБ при проведении работ по монтажу и наладке моделей элементов систем автоматизации; требования ЕСКД и ЕСТД к оформлению технической документации для систем автоматизации; состав, функции и возможности использования средств информационной поддержки изделий на всех стадиях жизненного цикла (CALS-технологии); 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; методики проведения испытаний моделей элементов систем автоматизации критерии работоспособности элементов систем автоматизации; методики оптимизации моделей элементов систем
--	--

1.3. Количество часов на освоение программы профессионального модуля

Осуществление сборки и апробации моделей элементов систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов:

Всего 402 часов:

1. Максимальной учебной (теоретической) нагрузки обучающихся во взаимодействии с преподавателем - **222 часа**, включая:
 - обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающихся - **206 часов**;
 - самостоятельной работы обучающегося – **нет**
 - консультации - **10**
 - промежуточная аттестация (экзамен) – **6 часов**
2. Практики – **174 часа**:
 - учебная – **108 часа**
 - Производственная – **72 часа**

2.РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**Спецификация профессиональных компетенций / междисциплинарных курсов (МДК) профессионального модуля**

Формируемые компетенции	Действия	Умения	Знания
МДК.02.01 Осуществление сборки и апробации 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	Оценивает свои возможности и планирует изучение оборудования и элементной базы систем автоматизации; анализирует полученные результаты в процессе изучения научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в области оборудования и элементной базы систем автоматизации; осуществляет выбор оборудования и элементной базы	Подбирает по справочной литературе необходимые средства измерений и автоматизации с обоснованием выбора; по заданным параметрам выполняет расчеты электрических, электронных и пневматических схем измерений, контроля, регулирования, питания, сигнализации и отдельных компонентов мехатронных систем;	Теоретические основы и принципы построения систем автоматического управления и мехатронных систем; интерфейсы компьютерных систем мехатроники; типовые схемы автоматизации основных технологических процессов отрасли; структурно-алгоритмическая организация систем управления, их основные функциональные модули, алгоритмы управления систем автоматизации и мехатроники; возможности

	систем автоматизации в соответствии с заданием и требованием разработанной технической документации на модель элементов систем автоматизации		использования управляющих вычислительных комплексов на базе микроЭВМ для управления технологическим оборудованием; устройство, схемные и конструктивные особенности элементов и узлов типовых средств измерений, автоматизации и метрологического обеспечения мехатронных устройств и систем.
ПК 2.2 Осуществлять монтаж и наладку модели элементов систем автоматизации на основе разработанной технической документации.	-Выполняет электро- и радиомонтажные работы; производит монтаж приборов различных систем автоматики; -выполняет монтаж электрических схем различных систем автоматики; -макетировать схемы различной степени сложности; выполняет наладку электрических схем различных систем автоматики; -производит наладку электронных приборов со снятием характеристик; -разрабатывает методы наладки схем средней степени сложности; осуществляет контроль и анализ функционирования систем автоматики.	-Составляет структурные схемы, схемы автоматизации, схемы соединений и подключений; -оформляет документацию проектов автоматизации технологических процессов и компонентов мехатронных систем; -проводит монтажные работы; производит наладку систем автоматизации и компонентов мехатронных систем; -осуществляет предмонтажную проверку средств измерений и автоматизации, в том числе информационно-измерительных систем мехатроники; -производит наладку аппаратно-программного обеспечения систем автоматического	-Принципы действия, области использования, устройство типовых средств измерений и автоматизации, элементов систем мехатроники; -содержание и структура проекта автоматизации и его составляющих частей; -принципы разработки и построения, структуру, режимы работы мехатронных систем и систем автоматизации технологических процессов; -нормативные требования по монтажу, наладке и ремонту средств измерений, автоматизации и мехатронных систем; -методы настройки аппаратно-программного обеспечения систем автоматизации и мехатронных систем

		управления и мехатронных систем	управления.
ПК 2.3 Проводить испытания модели элементов систем автоматизации в реальных условиях с целью подтверждения работоспособности и возможной оптимизации	-Осуществляет контроль и анализ функционирования систем автоматики; -диагностирует приборы и средства автоматизации; -производит поверку измерительных приборов и средств автоматизации; -проводит испытания несложных приборов и систем автоматики.	-Рассчитывает надежность систем управления и отдельных модулей и подсистем мехатронных устройств и систем; -определяет показатели надежности систем управления; -осуществляет контроль соответствия устройств и функциональных блоков мехатронных и автоматических устройств и систем управления; -проводит различные виды инструктажей по охране труда.	-Показатели надежности элементов систем автоматизации и мехатронных систем; -назначение элементов систем; автоматизация и элементы мехатронных устройств и систем; -нормативно-правовая документация по охране труда виды и методы измерений.

Дескрипторы сформированности общих компетенций

Формируемые компетенции	Действия
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;	Владеет разнообразными методами (в том числе инновационными) для осуществления профессиональной деятельности. Использует специальные методы и способы решения профессиональных задач в конкретной области и на стыке областей. Разрабатывает вариативные алгоритмы решения профессиональных задач деятельности применительно к различным контекстам. Выбирает эффективные технологии и рациональные способы выполнения профессиональных задач.
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;	Планирует информационный поиск из широкого набора источников, необходимого для эффективного выполнения профессиональных задач и развития собственной профессиональной деятельности и деятельности подчиненного персонала. Анализирует информацию, выделяет в ней главные аспекты, структурирует, презентует. Владеет способами систематизации и интерпретирует полученную информацию в контексте своей деятельности и в соответствии с задачами информационного поиска.
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное	Проводит объективный анализ качества результатов собственной деятельности и указывает субъективное значение результатов

профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;	деятельности. Принимает управленческие решения по совершенствованию собственной деятельности. Организует собственное профессиональное развитие и самообразование в целях эффективной профессиональной и личностной самореализации и развития карьеры. Занимается самообразованием для решения четко определенных, сложных и нестандартных проблем в области профессиональной деятельности.
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;	Обучает членов группы (команды) рациональным приемам по организации деятельности для эффективного выполнения коллективного проекта. Распределяет объем работы среди участников коллективного проекта. Справляется с кризисами взаимодействия совместно с членами группы (команды). Проводит объективный анализ и указывает субъективное значение результатов деятельности. Использует вербальные и невербальные способы эффективной коммуникации с коллегами, руководством, клиентами и другими заинтересованными сторонами.
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;	Использует вербальные и невербальные способы коммуникации на государственном языке с учетом особенностей и различий социального и культурного контекста. Соблюдает нормы публичной речи и регламент. Самостоятельно выбирает стиль монологического высказывания (служебный доклад, выступление на совещании, презентация проекта и т.п.) в зависимости от его цели и целевой аудитории и с учетом особенностей и различий социального и культурного контекста. Создает продукт письменной коммуникации определенной структуры на государственном языке. Самостоятельно выбирает стиль (жанр) письменной коммуникации на государственном языке в зависимости от цели, содержания и адресата.
ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;	Осознает конституционные права и обязанности. Соблюдает закон и правопорядок. Участвует в мероприятиях гражданско-патриотического характера, волонтерском движении. Аргументировано представляет и отстаивает свое мнение с соблюдением этических норм и общечеловеческих ценностей. Осуществляет свою деятельность на основе соблюдения этических норм и общечеловеческих ценностей. Демонстрирует сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, уважения к государственным символам (гербу, флагу, гимну).

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;	Соблюдает нормы экологической чистоты и безопасности. Осуществляет деятельность по сбережению ресурсов и сохранению окружающей среды. Прогнозирует техногенные последствия для окружающей среды, бытовой и производственной деятельности человека. Прогнозирует возникновение опасных ситуаций по характерным признакам их появления, а также на основе анализа специальной информации, получаемой из различных источников. Владеет приемами эффективных действий в опасных и чрезвычайных ситуациях природного, техногенного и социального характера.
ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;.	Классифицирует оздоровительные системы физического воспитания, направленные на укрепление здоровья, профилактике профессиональных заболеваний, вредных привычек и увеличение продолжительности жизни. Соблюдает нормы здорового образа жизни, осознанно выполняет правила безопасности жизнедеятельности. Составляет свой индивидуальный комплекс физических упражнений для поддержания необходимого уровня физической подготовленности. Организует собственную деятельность по укреплению здоровья и физической выносливости.
ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	Изучает нормативно-правовую документацию, техническую литературу и современные научные разработки в области будущей профессиональной деятельности на государственном языке. Применяет необходимый лексический и грамматический минимум для чтения и перевода иностранных текстов направленности. Владеет современной научной и профессиональной терминологией, самостоятельно совершенствует устную и письменную речь и пополняет словарный запас. Владеет навыками технического перевода текста, понимает содержание инструкций и графической документации на иностранном языке в области профессиональной деятельности.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля *	Всего часов (макс. учебная нагрузка и практики)	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 2.1. ПК 2.2.	Раздел 1. Осуществление выбора оборудования, элементной базы, монтажа и наладки модели элементов систем автоматизации на основе разработанной технической документации.	158	110	80	10	-	-	48	-
ПК 2.3.	Раздел 2. Испытания модели элементов систем автоматизации в реальных условиях и их оптимизация.	156	96	60		-	-	60	-
	Производственная практика (по профилю специальности), часов	72							72
Консультации и промежуточная аттестация (экзамен)		16							
	Всего:	402	206	140	10	-	-	108	72

3.2. Тематический план и содержание профессионального модуля

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Уровень освоение
1	2	3	4
Раздел 1. Осуществление выбора оборудования, элементной базы, монтажа и наладки модели элементов систем автоматизации на основе разработанной технической документации.		158	
МДК 02.01 Осуществление выбора оборудования, элементной базы, монтажа и наладки модели элементов систем автоматизации на основе разработанной технической документации.		122	
Тема 1 Выбор оборудования и элементной базы систем автоматизации	Содержание:	10	
	1. Основные понятия и определения. Состав системы автоматизации	2	
	2. Классификация технических средств автоматизации. Основные параметры и характеристики устройств	2	
	3. Назначение и виды конструкторской и технологической документации для автоматизированного производства	2	
	4. Элементы систем автоматического управления	2	
	5. Средства промышленных сетей и интерфейсов систем автоматизации	2	
	Практические работы:	22	
	1. Подпор компонентов для участка автоматизации покрасочной линии	2	
	2. Выполнение SWOT анализа датчиков физических величин	2	
	3. Выполнение SWOT анализа ПЛК	2	
	4. Выполнение SWOT анализа интерфейсов систем автоматизации	2	
	5. Архитектура и общая организация модульного ПЛК	2	
	6. Расчет пневмоцилиндров	2	
	7. Построение диаграмм функционирования пневмосистем	2	
	8. Изучение структуры гидропривода	2	

	9.	Построение диаграмм функционирования гидросистем	2	
	10.	Разработка конструкторской документации для автоматизированного производства комбикормов	2	
	11.	Разработка технологической документации для автоматизации систем контроля и учета энергоресурсов	2	
Тема 2. Монтаж и наладка систем автоматизации технологических процессов	Содержание:		10	
	1.	Основные термины и определения. Общие положения.	2	
	2.	Техническая документация при производстве монтажных работ, основы ее проектирования. Требования ЕСКД И ЕСТД к оформлению технической документации для систем автоматизации.	2	
	3.	Монтаж трубных проводок, кислородных трубных проводок, проводок высокого давления.	2	
	4.	Монтаж электрических проводок систем автоматизации, волоконно-оптических кабелей систем автоматизации.	2	
	5.	Монтаж щитов, пультов систем автоматизации и управления.	2	
	Практические работы		26	
	1.	Разработка технической документации для монтажа автоматической линии лазерного резака	4	
	2.	Оформление технической документации для автоматизированного производства творога	4	
	3.	Изучение работы автоматической редукторно-охладительной установки	4	
	4.	Изучение характеристик моноблочного компьютера	2	
	5.	Изучение панели с кнопками управления	2	
	6.	Изучение панели с 7 сегментным индикатором и лампой	2	
	7.	Изучение панели на базе ПЛК Simatic-S7-1200	2	
	8.	Изучение панели оператором НМТ КТР600	2	
	9.	Изучение панели с шаговым двигателем	2	

	10.	Изучение панели с частотным преобразователем Sinamics 20	2	
Тема 3. Наладка и эксплуатация систем автоматизации технологических процессов	Содержание:		10	
	1.	Организация наладочных работ, техническая документация при выполнении наладочных работ	2	
	2.	Методики наладки моделей элемента систем автоматизации: стендовая, автономная, комплексная	2	
	3.	Проверка и наладка трубных проводок, электропроводок, волоконно-оптических кабелей	2	
	4.	Наладка релейных панелей управления	2	
	5.	Наладка систем отображения информации автоматизированных систем. Сдача систем автоматизации в эксплуатацию	2	
	Практические работы		32	
	1.	Подключение асинхронного 3 фазного двигателя.	4	
	2.	Определение передаточного коэффициента и переходной функции автоматической системы управления.	4	
	3.	Определение переходных функций типовых динамических звеньев автоматических систем управления.	4	
	4.	Анализ устойчивости линейной автоматической системы управления с регулятором пропорционального действия.	4	
	5.	Определение прямых показателей качества управления во временной области.	4	
	6.	Определение линейной модульной интегральной оценки качества управления.	4	
	7.	Настройка виртуального ПИД-регулятора автоматической системы управления.	4	
	8.	Настройка натурального ПИД-регулятора автоматической системы управления.	4	
Учебная практика Осуществление монтажа элементов и систем автоматизации	Виды работ:		48	
	1	- Инструктаж по технике безопасности и охране труда на рабочем месте.	6	
	2	-Выбор оборудования и элементной базы систем автоматизации в соответствии с заданием и требованием разработанной технической документации.	6	
	3	-Выбор из базы ранее разработанных моделей элементов систем автоматизации.	12	
	4	-Анализ конструктивных характеристик систем автоматизации, исходя из их служебного назначения.	6	
	5	-Работа со счетчиками, параметрами и триггерами.	12	
	6	- Работа с регистрами.	6	
Консультации:			6	

1. Классификация технических средств автоматизации. Основные параметры, характеристики устройств. 2. Усилители и исполнительные устройства; 3. Индикаторные устройства; 4. Пневматические и гидравлические элементы и устройства автоматики; 5. Программируемые контроллеры; 6. Средства промышленных сетей и интерфейсов систем автоматизации.			
Раздел 2. Испытания модели элементов систем автоматизации в реальных условиях и их оптимизация.		156	
МДК 02.02 Испытания модели элементов систем автоматизации в реальных условиях и их оптимизация		100	
Тема 1. Надежность элементов систем автоматизации		Содержание:	22
	1.	Функциональное назначение элементов систем автоматизации	2
	2.	Основы технической диагностики средств автоматизации	2
	3.	Основные понятия теории надежности. Случайные величины и их характеристики	2
	4.	Оценка параметров надежности. Различные периоды работы технических устройств	2
	5.	Надежность неремонтируемых объектов	2
	6.	Надежность ремонтируемых объектов	2
	7.	Методы испытания на надежность	2
	8.	Надежность систем различных структур	2
	9.	Формирование показателей надежности на стадиях проектирования	2
	10.	Методы расчета надежности систем различных типов	2
	11.	Надежность автоматизированных систем управления	2
		Практические работы:	60
	1.	Составление программы испытаний модулей систем автоматизации	2
	2.	Подключение к контроллеру	2
	3.	Основные неисправности ПЛК	2
	4.	Неисправности панели CPU и панели расширения	2
	5.	Неисправности или замена базовых специальных модулей ввода\вывода	2
	6.	Неисправности модулей ввода\вывода	2
	7.	Замена модулей после длительного обмена	4

	8.	Настройка и диагностика измерительных модулей системы сбора данных	4	
	9.	Испытание работоспособности промышленной сети	4	
	10.	Измерительные каналы	4	
Тема2 Основы испытаний элементов систем автоматизации	Содержание:		14	
	1.	Схемы испытаний, составление программ испытаний	2	
	2.	Правила оформления документации проверок и испытаний	2	
	3.	Составление протокола испытаний	2	
	4.	Испытания сопротивления изоляции электрооборудования	2	
	5.	Испытания устройств защитного отключения. Испытание изоляции электрооборудования повышенным напряжением	2	
	6.	Испытание автоматических выключателей	2	
	7.	Автоматизация измерений и испытаний	2	
	Практические работы:			
	1.	Проверка и калибровка каналов	4	
	2.	Испытание измерительных каналов и системы сбора данных	4	
	3.	Расчёт надёжности систем по последовательно – параллельным схемам	4	
	4.	Расчет надёжности последовательных систем при нормальном распределении нагрузки по однотипным подсистемам	4	
	5.	Расчет показателей надёжности при резервировании элементов	4	
	6.	Расчет системы с неодновременно работающими элементами	4	
	7.	Расчет надёжности электронного блока	4	
Учебная практика Осуществление наладки элементов и систем автоматизации:	Виды работ:		60	
	1	-Чтение и проработка чертежей и технологической документации.	6	
	2	-Работа с нормативной документацией и инструкциями по эксплуатации систем и средств автоматизации.	12	
	3	-Тестирование жил кабеля, подключение проводов.	6	
	4	-Поиск ошибок при наладке элементов и систем автоматизации.	6	
	5	-Расчет показателей надёжности при резервировании элементов.	6	
	6	-Расчет систем с неодновременно работающими элементами	6	
	7	-Анализ надёжности конструкции	6	
	8	-Расчет надёжности электронного блока	6	
	9	-Пошаговая отладка программ	6	
Консультации:			4	

1.Оценка параметров надежности. Различные периоды работы технических устройств;			
2.Методы испытания на надежность;			
3.Методы расчета надежности систем различных типов;			
4.Правила оформления документации ,проверок и испытаний.			
Производственная практика:	Виды работ:	72	
	1. Ознакомление с предприятием:	16	
	2 -Инструктаж по ТБ;	6	
	3 -Ознакомление со структурой подразделений предприятия;	6	
	2. Разработка технического задания;	12	
	4 -Разработка электрических схем;	6	
	5 -Разработка технологических карт.	6	
	6 Индивидуальное задание по спецификации технологических процессов;	36	
	7 -Разработка программы управления;	6	
	8 -Описание компонентов используемых для системы автоматизации;	6	
	9 -Разработка информационной базы;	6	
	10 -Разработка алгоритма реализации программного продукта;	6	
	11 -Разработка справочной системы;	6	
	12 -Отладка и документирование программного продукта.	6	
	13 Создание презентации по содержанию практики. Оформление отчета.	12	
Консультации	к курсовому проекту	10	
	1. Выдача заданий на курсовое проектирование. Требования к оформлению пояснительной записки. Составление обзорной части . Составление и написание введения. Составление структурной схемы измерительного преобразователя.	2	
	2. Описание принципа действия заданного датчика. Выбор и обоснование принципа работы АЦП. Выбор и обоснование фильтра низких частот. Выбор и описание операционного усилителя.	2	
	3. Описание гальванического разделения между входными и выходными цепями. Выбор и описание источника питания. Расчёт значений для идеальной линейной характеристики.	2	
	4. Построение реального и идеального графиков НСХ преобразователя. Расчёт максимальной погрешности нелинейности и построение графика. Расчёт разрешающей способности АЦП. Линеаризация НСХ преобразователя. Расчёт времени преобразования измерительного преобразователя.	2	
	5. Защита курсового проекта	2	

Примерные темы курсовых проектов:		
1.Проектирование измерительного преобразователя на базе температурного датчика ТП-008 тип L		
2.Проектирование измерительного преобразователя на базе температурного датчика АД22100 КРЗ		
3.Проектирование измерительного преобразователя на базе температурного датчика LM35CAN		
4.Проектирование измерительного преобразователя на базе температурного датчика КТУ81\120.112		
5.Проектирование измерительного преобразователя на базе температурного датчика ТС1047		
6.Проектирование измерительного преобразователя на базе температурного датчика STIM20W87F		
7.Проектирование измерительного преобразователя на базе температурного датчика MCP9700-E\TO		
Экзамен	6	
Всего	396	

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

4.1. Материально-техническое обеспечение

Реализация программы предполагает наличие:

Наименование	Средства обучения	Кол-во
Кабинеты		
	Мультимедийный проектор	1
	Экран	1
	Персональный компьютер	20
Лаборатории		
Автоматизации технологических процессов	1. Стационарный лабораторный стенд (2 шт) 2. Набор измерительных приборов и оборудования стенда (2 шт) 3. Набор экспериментальных сменных панелей (2 шт) (Панель с кнопками управления, панель с 7-ми сегментным индикатором и лампой, панель с программируемым реле "LOGO!", панель на базе ПЛК Simatic S7-1200, 4-канальный коммутатор Industrial Ethernet, 4xRJ45, панель с шаговым двигателем) 4. Набор экспериментальных сменных панелей по теме «Управление асинхронным двигателем» (2 шт) (панель на базе ПЛК Simatic S7-1200 с платой связи RS-485 и модулем аналоговых сигналов, панель с частотным преобразователем SINAMICS V20, асинхронный трехфазный двигатель) 5. Набор физических объектов управления (1 шт) (Учебная модель "3D-Манипулятор" (вместе с панелью связи), Учебная модель "Автоматическая линия" (вместе с панелью связи), Мехатронный модуль M1 (сборка обратных клапанов), Мехатронный модуль M2 (складирование и сортировка деталей), Мехатронный модуль M3 (сортировка деталей по двум ручьям), Мехатронный модуль M4 (ориентация деталей), Мехатронный модуль M4 (ориентация деталей) в чемодане, Мехатронный модуль M5 (циклическая сортировка шариков)) 6. Набор виртуальных объектов управления (2 шт) (Устройство сопряжения компьютера и ПЛК, Интерактивная обучающая 3D система 5 виртуальных объектов управления) 7. Набор соединительных проводников (2 шт) 8. Набор оборудования "Основы автоматического управления (2 шт)	
Гидравлики и пневматики	1. Комплект пневматических элементов 2. Комплект электрических путевых выключателей	1 4
Мастерские		
Промышленной автоматики	Simatic s7-1500, центральный процессор cpu 1516f-3 pn/dp, рабочая память 1,5 мб для программы и 5 мб для данных, 1 интерфейс - profinet irt с 2х-портовым коммутатором, 2 интерфейс - ethernet, 3 интерфейс - profibus. Производительность 10 нс на битовую операцию, необходима карта памяти simatic mc	10
	Simatic pm 1507 24 v/8 a, стабилизированный блок питания для simatic s7-1500. Вход: ~120/230 в, выход: =24 в/8 а	10
	Simatic s7-1500, модуль дискретных входов di32 x dc24v, 32 канала в группах по 16, входная задержка 0,05... 20 мс, вход типа 3 (iec 61131),	10

диагностика, диагностические тревожные сообщения	
Simatic s7-1500, digital output module dq 32 x 24v dc/0.5a, 32 channels in groups of 8, 4 a per group, single-channel diagnosis, substitute value	10
Simatic s7-1500, модуль аналоговых входов ai 8 x u/i/rtd/tc, сигналы: ток/напряжение/термосопротивлен ия/термопары, разрешение 16 бит, точность 0.3 %, 8 каналов в группах по 8, напряжение общего режима прибл. 10 в, диагностика, диагностические тревожные сообщения	10
Simatic s7-1500, модуль аналоговых выходов aq 4 x u/i st, разрешение 16 бит, точность 0.3 %, 4 канала в группах по 4, диагностика, замещающее значение	10
Simatic s7-1500, профильная шина 482 mm (примерно 19 дюймов), вкл. Заземляющий элемент, интегрированная din-рейка для монтажа малых компонентов, таких как клеммы, предохранители или реле	10
Simatic s7-1500, фронтштекер с винтовым подключением, 40-полюсный, для модулей шириной 35 мм, в комплекте 4 мостика и кабельная стяжка	10
Simatic s7, карта памяти для s7-1x00 cpu/sinamics, 3,3 в nflash, 24 мбайт	10
Simatic tp1500 comfort, панель оператора simatic hmi серии comfort, сенсорное управление, 15" широкоформатный tft-дисплей (16 млн. Цветов), интерфейсы profinet и mpi/profibus dp, 24 мб памяти пользователя, windows ce 6.0, настройка в wincc comfort v11	10
Simatic net industrial ethernet tp xp корд rj45/rj45, категории 6, перекрещенный tp кабель 4x2, предсобранный с 2-мя rj45 разъёмами, l = 6 m	60
Simatic net, c-plug, съемный модуль памяти для хранения параметров конфигурации компонентов simatic net. При необходимости в нем могут сохраняться данные пользователя. Например, файловая система cp443-1 advanced	10
Simatic net, scalance x208, управляемый ie коммутатор, 8 x 10/100мбит/с rj45 портов, светодиодная диагностика, сигнальный контакт ошибки с кнопкой настройки, резервированное питание, profinet-io устройство, управление сетью, встроенный менеджер резервиров	60
Simatic et 200sp, интерфейсный модуль im155-6pn standard для сети profinet, макс. 32 периферийных модуля, включая серверный модуль, включая шинный адаптер ba 2x rj45	10
Simatic et 200sp, модуль дискретного ввода, di 8x =24v high feature, для установки на базовый блок типа a0, цветовой код cc01, диагностика каналов	20
Simatic et 200sp, модуль дискретного вывода, dq 8x=24v/0,5a hf с расширенным функционалом, для установки на базовый блок типа a0, цветовой код cc02, поканальная диагностика	20
Коммуникационный модуль cm 4 x io-link master v1.1 для et 200sp	10
Simatic, шинный адаптер ba 2x rj45, 2 разъёма rj45 для подключения к сети profinet	10
Simatic et 200sp, базовый блок bu15-p16+a0+2d, тип a0, втычные клеммы, без доп. Клемм (aux), новая нагрузочная группа, ш x в: 15mmx117mm	50
Simatic et 200sp, модуль аналогового ввода, ai 2x u/i hs, напряжение/ток, 2/4x-проводное подключение, высокоскоростной, для установки на базовые блоки типа a0, a1, цветовой код cc00,	20

	поканальная диагностика, 16 бит, +/-0,3%	
	Simatic et 200sp, модуль аналогового вывода, aq 4x u/i st, стандартный, для установки на базовые блоки типа a0, a1, цветовой код cc00, поканальная диагностика, 16 бит, +/-0,3%	10
	Simatic et 200sp, базовый блок bu15-pl6+a0+2d, тип a0, втычные клеммы, без доп. Клемм (aux), новая нагрузочная группа, ш х в: 15mmx117mm	30
	Simatic et 200sp, 10 бирок для цветового кодирования, 12 серых + 4 красных, для определённых модулей, для периферийных модулей с цветовым кодом cc03, для 16 втычных клемм	10
	Simatic et 200sp, 5 заземляющих клемм и 5 заземляющих пластин, для прямого подключения	10
	Sinamics g120 блок управления cu250s-2 pn встроенный profinet поддержка векторного управления, простое позиционирование epos via extended function license 4 configurable di/do, 6 di (usable as 3 f-di), 5 di, 3 do (usable as 1 f-do), 2 ai, 2 ao safety встроенный sto, sbc, ssl further safety functions via extended safety license encoder: d-cliq + htl/ttl/ssi, resolver/htl via terminal protection ip20 usb- and sd/mmc-interface	10
	Sinamics g120 набор для подключения экрана 4 включая экранную пластину и жесткий элемент управления блоками cu300s-2 исполнения: uss, can, dp, pn	10
	Sinamics g120 интеллектуальная панель оператора iop опциональная панель оператора для sinamics g120, g120p, g110d, g120d, g120c, s110, et200s fc, et200pro fc	10
	Sinamics g120, силовой модуль pm240-2, без фильтра, со встроенным тормозным модулем, 1/3ac200-240v +10/-10% 47-63Гц, выходная мощность высокой перегрузки: 0,55квт для 200% 3s, 150% 57s, 100% 240s, температура окр. Среды от -10 до +50 град. С выходная мощность низкой перегрузки: 0,75квт для 150% 3s, 110% 57s, 100% 240s, температура окр. Среды от -10 до +40 град. С 196 x 73 x 165 (вхшхг), fsa степень защиты ip20 без управляющего модуля и панели оператора оптимизирован для микропрограммного по v4.6	10
	Sinamics g120 комплект 2 для связи пк и преобразователя, вкл. По пусконаладки starter на dvd и 3м кабеля usb для блоков управления cu230p-2	10
	Sinamics sd-карта 512 мб пустая	10
	Sinamics лицензия safety integrated extended functions (интегрированных расширенных функций безопасности) для карты памяти	10
	Sinamics g120 расширенные функции лицензия для карты памяти cu250s-2 вектор для функциональности: epos	10
	Контактор, 3 пол., ac-3, 3квт/400в, блок-контакт 1но, ном. Напряжение управления 24в dc, с возможностью коммуникации, типоразмер s00, винтовые клеммы	20
	Функциональный модуль для io-link, прямой пуск, винтовые клеммы, монтаж на контакторы 3rt2 s00/ s0, требуется контактор с возможностью коммуникации	20
	Simatic net, инструмент для быстрой разделки стандартного industrial ethernet fastconnect кабеля	10
	Контактор, 3 пол., ac-3, 3квт/400в, блок-контакты 2но+2нз, ном. Напряжение управления 24в dc, с диодом, типоразмер s00, винтовые	20

клеммы, встроенный блок-контакт (для применений suva)	
Simatic step 7 professional v13, по разработки в tia portal, плавающая лицензия, по и док. На dvd, class a, лиц. Ключ на usb, 6 языков (нем., англ., ит., фр., исп., кит.), работа под windows 7 (32/64 бит), windows 8 sp1 (64 бит), для настройки контроллеров simatic s7-1200/1500, simatic s7-300/400/winac, панелей simatic basic	10
Simatic wincc professional pt512 v13, по разработки в tia portal — 512 внешних переменных, плавающая лицензия, по и док. На dvd, ключ лицензии на usb-накопителе, class a, 6 языков: нем., англ., ит., фр., исп., кит., работа под ос windows 7 (32 бит, 64 бит), windows 8.1 (64 бит), winsrv 2008/2012 r2 (64 бит), для настройки панелей simatic, wincc runtime advanced, wincc runtime professional (до 512 внешних переменных)	10
Программное обеспечение на dvd: startdrive engineering- и commissioning tool для sinamics немецкий, английский, испанский французский, итальянский и китайский (упрощенный) включая одну лицензию	10
Simatic s7, средство для программирования систем повышенной безопасности (f-систем) step 7 safety advanced v13, плавающая лицензия на 1 пользователя, инженерное по, по и док. На cd, class a, 2 языка (g,e), работа под tia portal v13 для step7 professional v13	10
Labeling plate snap-on or self-adhesive for label holder, label size 12.5 x 27mm, label silver, lettering black, without inscription, for self-inscription	100
Label holder, flat, frame with rounded bottom, black, for labeling plate 12.5mm x 27mm	100
Simatic et 200sp, 1000 светло-серых маркировочных полосок, 10 бумажных перфорированных листов формата din a4, плотность бумаги 280 г/кв.м	10
Simatic net industrial ethernet tp xp корд rj45/rj45, категории 6, перекрещенный tp кабель 4x2, предсобранный с 2-мя rj45 разъёмами, l = 6 m	60
Simatic et 200sp, 160 шильдик-идентификаторов, 10 листов (160 штук), для шинных адаптеров, базовых блоков, интерфейсных и сигнальных модулей et 200sp	10
SIMATIC NET, ETHERNET FC ИНСТАЛЯЦИОННЫЙ ГИБКИЙ КАБЕЛЬ (PROFINET ТИП В) 4-х ЖИЛЬНЫЙ ЭКРАНИРОВАННЫЙ, КАТЕГОРИИ 5 ПРОДАЁТСЯ В МЕТРАХ, МАКС. ПОСТАВКА 1000 М, МИН. ЗАКАЗНАЯ ДЛИНА: 20 М	500
Simatic net ie fc rj45 штекер, 180 rj45, штекерный соединитель с метал. Корпусом для пром. Условий, предназначен для быстрого монтажа, 180 град. Угол вывода кабеля, 1 упаковка = 10 шт.	10
Simatic net ie fc rj45 штекер, 90 rj45, штекерный соединитель с метал. Корпусом для пром. Условий, предназначен для быстрого монтажа, 90 град. Угол вывода кабеля, 1 упаковка = 1 шт.	20
Главный/аварийный выключатель 3 полюса iu=16, p/ac-23a при 400v=7,5kw переднего крепления крепление по 4 отверстиям	10
поворотный привод желто-красный	
Автоматический выключатель 400v 6ка, 3-пол., с, 13a	10
Автоматический выключатель 400v 6ка, 1+п-пол., b, 6a	30
Клемма проходная пружинное подсоединение: 0.5 - 4 mm ² , ширина: 6.2 mm, серая	250
Клемма проходная пружинное подсоединение: 4 mm ² зеленый	500

Крышка для проходной пружинной клеммы: 4 mm ² , ширина: 2.2 mm, серая	250
Таблички l1,l2,l3,pe,n размер zb6	500
Таблички u,v,w,n размер zb6	500
Клемма ре пружинное подсоединение: 0.5 - 4 mm ² , ширина: 6.2mm, зелено-желтая	250
Cover for 6 mm ² grey	250
Клемма проходная пружинное подсоединение: 0.08 - 2.5 mm ² , ширина: 5.2 mm, серая	750
Клемма ре пружинное подсоединение: 0.08 - 2.5 mm ² , ширина: 5.2mm, зелено-желтая	250
Концевой держатель быстроустанавливаемый	250
Крышка для проходной пружинной клеммы: 2.5 mm ² , ширина: 2.2 mm, серая	250
Мост для клеммы 5.2мм 2-пол.	750
Таблички длинные l - 10 размер zb5	500
Таблички длинные l1 - 20 размер zb5	500
Клеммная концевая маркировка для 8wh9150-0ca00	500
Аварийная грибовидная кнопка, 22mm, круглая, пластик, красная, 40mm, с фиксацией, positive latching, деблокировка поворотом, с жёлтой подложкой, надпись: emergency stop, с держателем, 1пс, винтовые клеммы	10
Контактный модуль с 1но контактом, винтовые клеммы, для монтажа на держателе актуатора	10
Кнопка, 22mm, круглая, пластик, чёрная, плоская кнопка, контакты мгновенного действия, с держателем 1по, винтовые клеммы	10
Контактный модуль с 1но контактом, винтовые клеммы, для монтажа на держателе актуатора	10
Поворотный переключатель с возможностью подсветки, 22mm, круглый, пластик, короткая чёрная рукоятка с белой вставкой, 2 коммутационных положения о-і, с фиксацией, 10:30ч/13:30ч, с держателем, 1по, 1пс, винтовые клеммы	10
Световой индикатор, 22mm, круглый, пластик, красный матовый рассеиватель, с держателем, модуль подсветки с интегрированным светодиодом 24v ac/dc, винтовые клеммы	10
Световой индикатор, 22mm, круглый, пластик, зеленый матовый рассеиватель, с держателем, модуль подсветки с интегрированным светодиодом 24v ac/dc, винтовые клеммы	10
Световой индикатор, 22mm, круглый, пластик, жёлтый матовый рассеиватель, с держателем, модуль подсветки с интегрированным светодиодом 24v ac/dc, винтовые клеммы	10
Simatic s5, стандартная 35mm профильная шина, длина 483mm, для 19" стоек управления	10
Выключатель автоматический для защиты электродвигателя, типоразмер s00, класс 10, рег. Расцепитель перегрузки 1.8... 2.5а, уставка расцепителя максимального тока 33а, винтовые клеммы,	20
стандартная коммутационная стойкость, с фронтальным блок-контактом 1но+1нз	
Simatic et 200sp, 10 бирок для цветового кодирования, 8 серых + 8 красных, для определённых модулей, для периферийных модулей с	10

цветовым кодом cc01, для 16 втычных клемм	
Simatic et 200sp, 10 бирок для цветового кодирования, 8 серых + 8 синих, для определённых модулей, для периферийных модулей с цветовым кодом cc02, для 16 втычных клемм	10
Simatic et 200sp, 10 бирок для цветового кодирования, 10 зелёно-жёлтых, для 10 доп. (aux) клемм, для базового блока типа a0, с втычными клеммами	10
Simatic et 200sp, 10 бирок для цветового кодирования, 10 красных, для 10 доп. (aux) клемм, для базового блока типа a0, с втычными клеммами	10
Simatic et 200sp, 10 бирок для цветового кодирования, 10 синих, для 10 доп. (aux) клемм, для базового блока типа a0, с втычными клеммами	10
Позиционный выключатель sirius пластиковый корпус в соотв. C en50047, 31mm подключение аппарата 1x(m20x1.5), 1но/1нз контакты плавного хода (slow-action) roller lever с пластиковым роликом 13mm	50
Позиционный выключатель sirius пластиковый корпус в соотв. C en50047, 31mm подключение аппарата 1x(m20x1.5), 1но/1нз snap-action контакты short-stroke integrated.	20
Пустой корпус для сборки поста управления с кнопкой, 22mm, с круглым вырезом, материал корпуса - пластик, крышка корпуса - серая, 1 точка управления, пластик, крышка корпуса с местами для наклеивания маркировочных табличек	40
Пустой корпус для сборки поста управления с кнопками, переключателями и индикаторами 22mm, с круглыми вырезами, материал корпуса - пластик, крышка корпуса - серая, 2 командных точки, пластик, крышка корпуса с местами для наклеивания маркировочных табличек	40
Пустой корпус для сборки поста управления с кнопками, переключателями и индикаторами 22mm, с круглыми вырезами, материал корпуса - пластик, крышка корпуса - серая, 3 командных точки, пластик, крышка корпуса с местами для наклеивания маркировочных табличек	10
Labeling plate self-adhesive for enclosure, label size 22 x 22mm, label silver, lettering black, without inscription, for self-inscription	200
Модуль подсветки с интегрированным светодиодом 24в ac/dc, жёлтый свет, винтовые клеммы, для монтажа на днище поста управления	30
Модуль подсветки с интегрированным светодиодом 24в ac/dc, белый свет, винтовые клеммы, для монтажа на днище поста управления	70
Контактный модуль с 1но контактом, винтовые клеммы, для монтажа на днище поста управления	70
Элемент светового индикатора с жёлтым рассеивателем, 22mm, кругл., пластик, рассеиватель матовый	30
Держатель для 3-х модулей, пластик	30
Элемент светового индикатора с белым рассеивателем, 22mm, кругл., пластик, рассеиватель матовый	70
Держатель для 3-х модулей, пластик	70
Актуатор поворотного переключателя с возможностью подсветки, 22mm, кругл., пластик, короткая чёрная рукоятка с белой вставкой, 2 коммутационных положения: о-і, с фиксацией, угол поворота	30

рукоятки 90 град.: 10:30ч. /13:30ч.	
Держатель для 3-х модулей, пластик	30
Актуатор поворотного переключателя с возможностью подсветки, 22mm, кругл., пластик, короткая чёрная рукоятка с белой вставкой, 3 коммутационных положения: i-o-ii, с фиксацией, угол поворота рукоятки 2x45 град.: 10:30ч./12ч./13:30ч.	20
Держатель для 3-х модулей, пластик	20
Simotics gp motor type: 1av3082b low-voltage motor, iec squirrel-cage,self-ventil.,ip55 temp. Cl. 155(f) acc.to 130(b) aluminium housing premium efficiency, 4pole * fs80m * 0.55kw (50hz) 0.63kw (60hz) 3 ac 50hz 230vd/400vy * 3 ac 60hz 460vy im b 3, 2 ptc thermistor for alarm and tripping (4 terminals) terminal box at top	20

4.2. Информационное обеспечение обучения

Основные источники:

1. Евгенев Г. Б. и др.] Основы автоматизации технологических процессов и производств: учебное пособие : в 2 т. ; под ред. Г. Б. Евгенева. — 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», 2013. — 208 с.
3. Основы автоматизации технологических процессов : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. В. Щагин, В. И. Демкин, В. Ю. Кононов, А. Б. Кабанова. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 163 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03848-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/510505>
4. Серебряков, А. С. Автоматика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. С. Серебряков, Д. А. Семенов, Е. А. Чернов ; под общей редакцией А. С. Серебрякова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 476 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-15853-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/509881>

Дополнительные источники:

1. Автоматизация технологических процессов и производств: Учебник/ А.Г. Схиртладзе, А.В. Федотов, В.Г. Хомченко. – Пенза: ПензГТУ, 2015. – 442 с.
2. Рачков, М. Ю. Автоматизация производства : учебник для среднего профессионального образования / М. Ю. Рачков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 182 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12973-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/517704>
3. Пантелеев В.Н., Прошин В.М.— Основы автоматизации производства: лабораторные работы. Учебное пособие. М, Издательский центр «Академия», 2016.
4. Фурсенко С.Н. Автоматизация технологических процессов. Учебное пособие. М, «ИНФРА-М», 2015 г.
5. SIMATIC S7. Программируемый контроллер S7-1200: Руководство по эксплуатации. - Siemens / Пер. с англ., 11/2012.
6. Наземцев, А.С. Гидравлические и пневматические системы. Часть 2. Гидравлические приводы
7. Афонин А.М. Теоретические основы разработки и моделирования систем автоматизации: Учебное пособие / А.М. Афонин, Ю.Н. Царегородцев, А.М. Петрова и др. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 192 с.: 60х90 1/16. - (Проф. обр.). (о) ISBN 978-5-91134-479-5 <http://znanium.com/spec/catalog/author/?id=3e8be059-ef9e-11e3-b92a-00237dd2fde2&page=2>

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

Код и наименование профессиональных компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
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.	Выбирает оборудование и элементную базу систем автоматизации в соответствии с заданием и требованием разработанной технической документации; выбирает из базы ранее разработанных моделей элементы систем автоматизации; использует автоматизированное рабочее место техника для осуществления выбора оборудования и элементной базы систем автоматизации в соответствии с заданием и требованием разработанной технической документации; определяет необходимую для выполнения работы информацию, её состав в соответствии с заданием и требованием разработанной технической документации на модель элементов систем автоматизации; анализирует конструктивные характеристики систем автоматизации, исходя из их служебного назначения; использует средства информационной поддержки изделий на всех стадиях жизненного цикла (CALS-технологии)	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов
ПК 2.2. Осуществлять монтаж и наладку модели элементов систем автоматизации на основе разработанной технической документации.	применяет автоматизированное рабочее место техника для монтажа и наладки моделей элементов систем автоматизации; определяет необходимую для выполнения работы информацию, её состав в соответствии с разработанной технической документацией; читает и понимает чертежи и технологическую документацию; использует нормативную документацию и инструкции по эксплуатации систем и средств автоматизации;	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов
ПК 2.3. Проводить испытания модели элементов систем автоматизации в реальных условиях с целью	проводит испытания модели элементов систем автоматизации в реальных условиях; проводит оценку функциональности	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и

подтверждения работоспособности и возможной оптимизации.	компонентов использует автоматизированные рабочие места техника для проведения испытаний модели элементов систем автоматизации; подтверждает работоспособность испытываемых элементов систем автоматизации; проводит оптимизацию режимов, структурных схем и условий эксплуатации элементов систем автоматизации в реальных или модельных условиях; использует пакеты прикладных программ (CAD/CAM – системы) для выявления условий работоспособности моделей элементов систем автоматизации и их возможной оптимизации;	производственной практиках: оценка процесса оценка результатов
--	--	--

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;	Грамотно выбранный способ решения задач профессиональной деятельности. Демонстрация устойчивого интереса к будущей профессии. Проявление инициативы в аудиторной и самостоятельной работе, во время прохождения практики.	Экспертное наблюдение и оценка деятельности обучающегося в процессе освоения профессионального модуля, при выполнении работ по учебной и производственной практике. Экспертная оценка в процессе защиты практических работ, решения ситуационных задач. Положительные отзывы руководителей практики со стороны

		предприятия
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Систематическое планирование собственной учебной деятельности и действие в соответствии с планом. Структурирование объема работы, выделение приоритетов. Грамотное определение методов и способов выполнения учебных задач. Осуществление самоконтроля в процессе выполнения работы и ее результатов. Анализ результативности использованных методов и способов выполнения учебных задач. Адекватная реакция на внешнюю оценку выполненной работы.	Экспертное наблюдение и оценка деятельности обучающегося в процессе освоения профессионального модуля, при выполнении работ по учебной и производственной практике. Экспертная оценка в процессе защиты практических работ, решения ситуационных задач. Интерпретация результатов наблюдения за деятельностью обучающихся в процессе деловой игры.
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;	Признание наличия проблемы и адекватная реакция на нее. Выстраивание вариантов альтернативных действий в случае возникновения нестандартных ситуаций. Грамотная оценка ресурсов, необходимых для выполнения заданий. Расчет возможных рисков, определение методов и способов и снижения при выполнении профессиональных задач.	Интерпретация результатов наблюдения за деятельностью обучающихся в процессе деловых и имитационных игр. Экспертное наблюдение и оценка деятельности обучающегося в процессе освоения профессионального модуля, при выполнении работ по учебной и производственной практике
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;	Нахождение и использование разнообразных источников информации. Грамотное определение типа и формы необходимой информации. Получение нужной информации и сохранение ее в удобном для работы формате. Определение степени достоверности и актуальности информации. Извлечение ключевых фрагментов и основного содержания из всего массива информации. Упрощение подачи информации для ясности понимания представления.	Экспертное наблюдение и оценка деятельности обучающегося в процессе самостоятельной работы Экспертная оценка выполненной домашней работы

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;	Грамотное применение специализированного программного обеспечения для сбора, хранения и обработки бухгалтерской информации. Правильная интерпретация интерфейса специализированного программного обеспечения и нахождение контекстной помощи. Правильное использование автоматизированных систем делопроизводства. Эффективное применение методов и средств защиты бухгалтерской информации.	Экспертное наблюдение и оценка деятельности обучающегося в процессе освоения профессионального модуля, при выполнении работ по учебной и производственной практик. Экспертная оценка процесса защит практических работ решения ситуационных задач.
ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;	Положительная оценка вклада членов команды в общекомандную работу. Передача информации, идей и опыта членам команды. Использование знания сильных сторон, интересов и качеств, которые необходимо развивать у членов команды, для определения персональных задач в общекомандной работе. Формирование понимания членами команды личной и коллективной ответственности. Регулярное представление обратной связи членам команды. Демонстрация навыков эффективного общения.	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающихся в процессе деловых и имитационных игр, групповой работы при выполнении практических работ
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;	Грамотная постановка целей. Точное установление критериев успеха и оценки деятельности. Гибкая адаптация целей к изменяющимся условиям. Обеспечение выполнения поставленных задач. Демонстрация способности контролировать и корректировать работу коллектива. Демонстрация самостоятельности принятия ответственных решений. Демонстрация ответственности	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающихся в процессе деловых имитационных игр групповой работы при выполнении практических работ.

	принятие решений на себя, если необходимо продвинуть дела вперед.	
ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;	Способность к организации и планированию самостоятельных занятий и домашней работы при изучении профессионального модуля. Эффективный поиск возможностей развития профессиональных навыков при освоении модуля. Разработка, регулярный анализ, совершенствование плана личного развития и повышение квалификации	Экспертное наблюдение и оценка деятельности обучающегося в процессе самостоятельной работы. Экспертная оценка выполненной домашней работы
ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	Осознанный выбор учетно-военной специальности, родственной получаемой профессии (для юношей). Решение ситуационных задач, требующих применения профессиональных знаний. Полнота понимания и четкость представления о возможности использования профессиональных знаний во время исполнения воинской обязанности.	Интерпретация результатов наблюдения за деятельностью обучающихся в процессе решения ситуационных задач. Интерпретация результатов анкетирования студентов.