

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ВЕЛИКОЛУКСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»

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

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ. 01 РАЗРАБОТКА И КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ
СИСТЕМ
АВТОМАТИЗАЦИИ С УЧЕТОМ СПЕЦИФИКИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ
ПРОЦЕССОВ

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

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:

Соловьева Алевтина Леонидовна, мастер производственного обучения
ГБПОУ ВПК

Черногорцев 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	22
5.КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)	29

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Разработка и компьютерное моделирование 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 (по отраслям)**

в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД)
«Разработка и компьютерное моделирование элементов систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов» и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

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

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

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями, обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

иметь практический опыт:

- анализ имеющихся решений для выбора программного обеспечения для создания и тестирования модели элементов систем автоматизации на основе технического задания;
- разработка виртуальной модели элементов систем автоматизации на основе выбранного программного обеспечения и технического задания;
- проведение виртуального тестирования разработанной модели элементов систем автоматизации для оценки функциональности компонентов;
- формирование пакета технической документации на разработанную модель элементов систем автоматизации.

1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение программы профессионального модуля:

Всего **364 часа**, в том числе:

- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося - **150 часов**;
- самостоятельной работы обучающегося – **20 часов**;
- учебной практики – **108 часов**
- производственной практики – **72 часа**;
- консультации – **8 часов**
- экзамен – **6 часов**

2.РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Спецификация профессиональных компетенций / междисциплинарных

курсов (МДК) профессионального модуля

Формируемые компетенции	Действия	Умения	Знания
ПК.1.Осуществлять анализ имеющихся решений для выбора программного обеспечения для создания и тестирования модели элементов систем автоматизации на основе технического задания	-владеет способами и систематизации с информации в соответствии с заданными условиями; -использует в зависимости от ситуации различные программное обеспечение для создания и тестирования модели элементов систем автоматизации; - анализирует имеющиеся решения для выбора программного обеспечения для создания и тестирования модели элементов систем автоматизации.	-анализирует технические проекты и другую техническую документацию выбора программного обеспечения создания модели для элементов систем автоматизации; составляет структурные схемы различных систем автоматизации и ее компонентов; -составляет функциональные схемы различных систем автоматизации и ее компонентов.	-технические элементов систем характеристики автоматизации принципиальные электрические схемы, структуру системы автоматического управления; -основное программное обеспечение для создания и тестирования модели элементов систем автоматизации
ПК.1.2. Разрабатывать виртуальную модель элементов систем автоматизации на основе выбранного программного обеспечения и технического задания	-оценивает свои возможности и планирует изучение модели элементов системы автоматизации; -разрабатывает программы автоматического управления для различных виртуальных объектов; -разрабатывает виртуальные модели элементов систем автоматизации.	-изучает виртуальную модель элементов систем автоматизации; -разрабатывает виртуальную модель элементов систем автоматизации; -применяет знания о виртуальных моделях элементов систем автоматизации для решения поставленных задач.	назначение элементов и блоков систем управления, особенности их работы, возможности практического применения, основные динамические характеристики элементов систем элементов управления.
ПК.1.3. Проводить виртуальное тестирование разработанной	-проводить виртуальное тестирование разработанной	-запускает управляющую программу; -переносит	-программное обеспечение для моделирования; -основные типы

модели элементов систем автоматизации для оценки функциональности компонентов	модели элементов систем автоматизации для оценки функциональности компонентов; -оценивает работоспособность систем автоматизации.	управляющую программу в контролер; -тестирует разработанные модели с использованием программного обеспечения.	математических моделей и алгоритмы их реализации; -принципы и методы автоматизированного проектирования технических систем.
ПК.1.4. Формировать пакет технической документации на разработанную модель элементов систем автоматизации	-владеет навыками ведения учета и составления элементов рабочей документации; -разрабатывает пакет технической документации, а разработанную модель элементов систем автоматизации; -использует актуальную нормативную документацию при формировании пакета технической документации.	-применяет нормативную документацию в профессиональной деятельности; -оформляет документацию в соответствии с требованиями Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и Единой системы технологической документации (ЕСТД); -оформляет пакет технической документации на разработанную модель элементов систем автоматизации.	-требования Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и Единой системы технологической документации (ЕСТД); -структура документации автоматизированных систем управления; -назначение основных видов документов автоматизированных систем управления.

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	Планирует информационный поиск из широкого набора источников, необходимого для эффективного выполнения профессиональных задач и развития собственной профессиональной деятельности и деятельности подчиненного персонала. Анализирует информацию,

информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;	выделяет в ней главные аспекты, структурирует, презентует. Владеет способами систематизации и интерпретирует полученную информацию в контексте своей деятельности и в соответствии с задачей информационного поиска.
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;.	Проводит объективный анализ качества результатов собственной деятельности и указывает субъективное значение результатов 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. Участствует 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. Организовывает 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 и общих 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 (во взаимодействии с преподавателем)			Самостоятельная работа		Учебная (часов)	Производственная, часов (если предусмотрена рассредоточенная практика)
					всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч., курсовой проект (работа)*, часов	всего, часов	в т.ч., курсовой проект (работа)*, часов		
1		2		3	4	5	6	7	8	9	10
ПК 1.1-1.4 ОК 1-11	Раздел 1 Осуществление анализа решений для выбора программного обеспечения в целях разработки и тестирования модели элементов систем автоматизации на основе технического задания.			132	62	16	-	10	—	60	
	Раздел 2. Тестирование разработанной модели элементов систем автоматизации с формированием пакета технической документации			146	88	20	10	10	-	48	
	Производственная практика			72	—	—	—	—	—		72
	Промежуточная аттестация (консультации и экзамен)			14	14						
	Всего			364	164	36	10	20	-	96	72

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)		Объем часов
1	2		3
Раздел 1. Осуществление анализа решений для выбора программного обеспечения в целях разработки и тестирования модели элементов систем автоматизации на основе технического задания.			90
МДК. 01.01. Осуществление анализа решений для выбора программного обеспечения в целях разработки и тестирования модели элементов систем автоматизации на основе технического задания.			72
Введение	Содержание		2
	1	История развития автоматики. Понятие «автоматика». Значимость процессов автоматического управления.	2
Тема 1.1. Осуществление анализа имеющихся решений для выбора программного обеспечения для создания и тестирования модели элементов систем автоматизации на основе технического задания.	Содержание		22
	1	Классификация систем автоматики.	2
	2	Программное обеспечение для создания систем автоматизации. Классификация программных средств систем управления (Scientific Laboratory, Simatic Manager)	2
	3	Практическая работа №1. Анализ ПО для создания систем автоматизации (сравнительная характеристика)	2
	4	Прикладное программное обеспечение. CASE-системы. SCADA-системы	2
	5	Основные функции scada-систем	2
	6	Архитектурное построение scada-систем	2
	7	ActiveX-объекты	2
	8	Организация доступа к SCADA-приложениям	2
	9	Интегрированные SCADA-системы	2
	10	Практическая работа №2. Характеристика программного обеспечения	2
	11	Критерии выбора современного ПО для моделирования элементов систем автоматизации.	2
	Лабораторные работы		-
Тема 1.2. Разработка виртуальной модели элементов систем автоматизации на основе выбранного программного обеспечения и	Содержание		38
	1	Моделирование в управленческой деятельности	2
	2	Теоретические основы моделирования. Виды моделирования	2
	3	Архитектура программ автоматизированного моделирования	2
	4	Методы математического моделирования	2
	5	Методы не математического моделирования.	2

	6	Классификация элементов систем автоматизации. Назначение, области применения и технологические возможности элементов систем автоматизации. Надежность элементов систем автоматики	2
	7	Типы электрических датчиков. Назначение, конструкция, принцип действия.	2
	8	Классификация электрических датчиков: контактные, потенциометрические, тензометрические, электромагнитные, пьезоэлектрические, емкостные, термоэлектрические, струнные, фотоэлектрические, ультразвуковые	2
	9	Практическая работа № 3 Использование датчиков в системе автоматизации (анализ датчиков с точки зрения использования в системе автоматизации)	2
	10	Параметрические преобразователи	2
	11	Генераторные преобразователи	2
	12	Содержание и правила оформления технических заданий на проектирование	2
	13	Практическая работа №4. Разработка документации «Техническое задание»	2
	14	Средства и методы разработки ПО и его отладки микроконтроллерных систем.	2
	15	Программа FluidSIM	2
	16	Практическая работа №5 Работа с программой FluidSIM	4
	17	Практическая работа №6 Разработка виртуальных моделей элементов систем автоматизации	4
	Лабораторные работы		-
Самостоятельная работа			10
	1	Оформление проекта по теме: Описание процесса выбора программного обеспечения для проектирования виртуальной модели.	2
	2	Сравнительный анализ программного обеспечения для построения виртуальной модели	4
	3	Работа с справочной литературой	2
	4	Работа с интернет ресурсами, по поиску информации	2
Учебная практика			60
	1	Анализ программного обеспечения для создания систем автоматизации	6
	2	Анализ датчиков с точки зрения использования в системе автоматизации	6
	3	Разработка документации «Техническое задание»	12
	4	Выбор программного обеспечения для проектирования виртуальной модели	6
	5	Сравнительный анализ программного обеспечения для построения виртуальной модели	6
	6	Разработка виртуальной модели элементов систем автоматизации	12
	7	Построение модели различных элементов систем автоматизации на основе технического задания	12

Консультации		4	
	1	Системы автоматизации технологических процессов	2
	2	Структура интегрированной системы управления	2
Раздел 2. Тестирование разработанной модели элементов систем автоматизации с формированием пакета технической документации.			116
МДК. 01.02. Тестирование разработанной модели элементов систем автоматизации с формированием пакета технической документации.			88
Тема 2.1 Проведение виртуального тестирования разработанной модели элементов систем автоматизации для оценки функциональности компонентов.	Содержание		88
	1.	Виды тестирования на производстве. Визуальный автоматизированный контроль (AOI, AXI). Внутрисхемное тестирование (ICT/FICT). Периферийное/граничное сканирование (boundary scan). Функциональное тестирование (FCT)	2
	2.	Функциональное тестирование на производстве.	2
	3	Практическая работа № 1 Проведение виртуального тестирования разработанной модели	2
	4	Тестирование электронных устройств на производстве методом периферийного сканирования	2
	5	Внутрисхемное тестирование	2
	6	Практическая работа № 2 Проведение виртуального тестирования разработанной модели	2
	7	Устойчивость АСУ. Общее математическое условие устойчивости.	4
	8	Критерии устойчивости АСУ. Области устойчивости АСУ. Влияние структуры и параметров АСУ на ее устойчивость	4
	9	Практическая работа № 3 Оценка функциональности компонентов разработанной модели	2
	10	Системный подход для исследования систем управления. Сущность системного подхода.	2
	11	Анализ систем управления. Понятие, цели и задачи анализа.	2
	12	Синтез систем управления. Решение задач синтеза систем управления	4
	13	Структурный анализ и синтез систем управления.	4
	14	Практическая работа № 4 Оценка функциональности компонентов разработанной модели	2
	15	Функциональный анализ АСУ.	2
	16	Параметрический анализ и синтез систем управления	4
	17	Практическая работа № 5 Оценка функциональности компонентов разработанной модели	2
	18	Уровни исследования систем управления	2
	19	Структура показателей систем управления	2
20	Практическая работа № 6 Оценка функциональности компонентов разработанной модели	2	

	21	Оценка информативности показателей анализируемой АСУ	2
	22	Практическая работа № 7 Оценка функциональности компонентов разработанной модели	2
	23	Сравнительный анализ средств разработки и отладки ПО для различных типов контроллеров	4
	24	Диагностика АСУ. Основы технической диагностики средств автоматизации. Методы и средства диагностики. Этапы диагностирования	4
	25	Техническая диагностика на различных стадиях жизненного цикла систем автоматизации	4
	26	Практическая работа № 8 Диагностика на стадиях жизненного цикла	2
	27	Анализ отказов систем автоматизации	2
	28	Использование микропроцессоров при контроле систем автоматизации	2
	29	Дефекты ПО системы управления	4
	30	Практическая работа № 9 Отладка программного продукта	2
	31	Основные компоненты системы автоматизированного тестирования	2
	32	Основы оптимизации работы компонентов средств автоматизации.	4
	33	Практическая работа № 10 Оценка функциональности компонентов разработанной модели	2
	34	Коррекция системы АСУ	2
Самостоятельная работа			10
	1	Составить методику тестирования элементов систем автоматизации	2
	2	Информация Функционал программных средств для тестирования алгоритма работы автоматизированных систем	2
	3	Сообщение. Защита информации в автоматизированных системах	2
	4	Конспект Стандарты безопасности АСУ	2
	5	Презентация «История развития языков программирования для промышленной автоматизации стандарта МЭК 61131-3».	2
Учебная практика			48
	1	Выбор программных средств для проведения тестирования виртуальной модели	18
	2	Выполнение работ по виртуальному тестированию разработанной модели элемента системы автоматизации	18
	3	Оценки функциональности компонентов, по результатам тестирования	12
Консультации			4
	1	Значение тестирования на производстве	2
	2	Значение диагностики АСУ	2
Производственная практика			72

	1	Анализ программного обеспечения для создания систем автоматизации на базовом предприятии	6
	2	Анализ датчиков с точки зрения использования в системе автоматизации на базовом предприятии	6
	3	Разработка документации «Техническое задание» на базовом предприятии	12
	4	Выбор программного обеспечения для проектирования виртуальной модели на базовом предприятии	6
	5	Сравнительный анализ программного обеспечения для построения виртуальной модели на базовом предприятии	6
	6	Разработка виртуальной модели элементов систем автоматизации на базовом предприятии	12
	7	Построение модели различных элементов систем автоматизации на основе технического задания на базовом предприятии	12
	8	Выполнение работ по виртуальному тестированию разработанной модели элемента системы автоматизации на базовом предприятии	12
Консультации по курсовому проекту			10
	1	Выдача заданий на курсовой проект. Составление и написания введения.	2
	2	Выбор и обоснование действий элементов. Описание принципа действия, построение графиков.	2
	3	Составление заключения и списка используемых источников.	2
	4	Проверка курсового проекта и допуск к защите.	2
	5	Защита курсового проекта.	2
Темы курсовых проектов			
	1	Виды тестирования на производстве. Визуальный автоматизированный контроль (AOI, AXI). Внутрисхемное тестирование (ICT/FICT). Периферийное/граничное сканирование (boundary scan). Функциональное тестирование (FCT)	
	2	Тестирование электронных устройств на производстве методом периферийного сканирования	
	3	Функциональное тестирование на производстве.	
	4	Внутрисхемное тестирование	
	5	Устойчивость АСУ. Общее математическое условие устойчивости.	
	6	Критерии устойчивости АСУ. Области устойчивости АСУ. Влияние структуры и параметров АСУ на ее устойчивость	
	7	Системный подход для исследования систем управления. Сущность системного подхода.	
	8	Анализ систем управления. Понятие, цели и задачи анализа.	
	9	Синтез систем управления. Решение задач синтеза систем управления	
	10	Структурный анализ и синтез систем управления.	
	11	Функциональный анализ АСУ.	
	12	Параметрический анализ и синтез систем управления	
	13	Уровни исследования систем управления	
	14	Структура показателей систем управления	

	15	Оценка информативности показателей анализируемой АСУ	
	16	Сравнительный анализ средств разработки и отладки ПО для различных типов контроллеров	
	17	Диагностика АСУ. Основы технической диагностики средств автоматизации. Методы и средства диагностики. Этапы диагностирования	
	18	Техническая диагностика на различных стадиях жизненного цикла систем автоматизации	
	19	Анализ отказов систем автоматизации	
	20	Использование микропроцессоров при контроле систем автоматизации	
	21	Дефекты ПО системы управления	
	22	Основные компоненты системы автоматизированного тестирования	
	23	Основы оптимизации работы компонентов средств автоматизации.	
	24	Коррекция системы АСУ	
Промежуточная аттестация Консультации – 8 часов Экзамен – 6 часов			14
Всего			364

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 М1 (сборка обратных клапанов), Мехатронный модуль М2 (складирование и сортировка деталей), Мехатронный модуль М3 (сортировка деталей по двум ручьям), Мехатронный модуль М4 (ориентация деталей), Мехатронный модуль М4 (ориентация деталей) в чемодане, Мехатронный модуль М5 (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 автоматизации	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 а, 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), диагностика, диагностические тревожные сообщения	10
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-ю 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=24в high feature, для установки на базовый блок типа a0, цветовой код cc01, диагностика каналов	20
Simatic et 200sp, модуль дискретного вывода, dq 8x=24в/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, 2/4х-проводное подключение, высокоскоростной,	20

	для установки на базовые блоки типа a0, a1, цветовой код cc00, 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-p16+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 3m 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+n-пол., b, 6a	30
Клемма проходная пружинное подсоединение: 0.5 - 4 mm ² , ширина: 6.2 mm, серая	250
Клемма проходная пружинное подсоединение: 4 мм 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 1 - 10 размер zb5	500
	Таблички длинные 11 - 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, 1nc, 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, 1nc, 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 цветовым кодом cc01, для 16 втычных клемм	10

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 рукоятки 90 град.: 10:30ч. /13:30ч.	30
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

Перечень используемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основная литература

- 1 Андреев С.М. Разработка и компьютерное моделирование элементов систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов. М: Академия, 2017 г.
- 2 Самойлова, Е. М. Проектирование систем автоматизации технологических процессов. Цифровое управление инженерными данными и жизненным циклом изделия : учебное пособие для СПО / Е. М. Самойлова. — 2-е изд. — Саратов, Москва : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2024. — 280 с. — ISBN 978-5-4488-2173-8, 978-5-4497-3419-8. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/142228> (дата обращения: 05.12.2024).
- 3 Белов, П. С. Системы автоматизированного проектирования технологических процессов : учебное пособие для СПО / П. С. Белов, О. Г. Драгина. — 2-е изд. — Саратов, Москва : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2025. — 133 с. — ISBN 978-5-4488-2262-9, 978-5-4497-3709-0. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/143688> (дата обращения: 05.12.2024).
- 4

Дополнительная литература

- 5 Пантелеев В.Н. Основы автоматизации производства. Лабораторные работы: учеб.пособие для студ. учреждений сред. проф. образования. М: Академия, 2016 г.
- 6 Соснин О.М. Основы автоматизации технологических процессов и производств: учеб.пособие для студ. высш. учеб. заведений. – М Академия, 2007 г.
- 7 Фурсенко С.Н. Автоматизация технологических процессов: учеб.пособие. – Минск: Новое знание; М: ИНФРА-М, 2014 г.
- 8 Основы автоматизации технологических процессов и производств: учеб.пособие: в 2т. Т. 1 / Под ред. Г. Б. Евгенева. – Москва: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2015 г.
- 9 Основы автоматизации технологических процессов и производств: учеб.пособие: в 2т. Т. 2/ Под ред. Г. Б. Евгенева. – Москва: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2015 г.

Интернет-ресурсы

- 10 <http://cpp2.narod.ru/>
- 11 <http://www.informatika.ru>
- 12 <http://www.intuit.ru>
- 13 www.ref.by
- 14 <http://citforum.ru/>
- 15 www.supercomputers.ru
- 16 <https://www.ixbt.com/ITS PLC> / Инструкция по эксплуатации (профессиональное издание) / Пер. с англ., Москва, 2013, - 63 с.
- 1 SIMATIC S7. Программируемый контроллер S7-1200: Руководство по эксплуатации. - Siemens / Пер. с англ., 11/2012.

- 2 Программируемый логический контроллер S7-1200: Учебно-практическое руководство. / Москва, 2013, - 222 с.

Интернет-ресурсы:

<http://gost-rf.ru> (ГОСТы)

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 1.1. Осуществлять анализ имеющихся решений для выбора программного обеспечения для создания и тестирования модели элементов систем автоматизации на основе технического задания.	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	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов
ПК 1.2. Разрабатывать виртуальную модель элементов систем автоматизации на основе выбранного программного обеспечения и технического задания.	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 выбранного программного обеспечения и технического задания;	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов
ПК 1.3. Проводить виртуальное тестирование разработанной модели элементов систем автоматизации для оценки функциональности компонентов.	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;	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов
ПК 1.4. Формировать пакет технической	использует пакеты прикладных программ (CAD/CAM – системы)	Экспертное наблюдение

документации на разработанную модель элементов систем автоматизации.	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 технологическую документацию;	выполнения практических работ на учебной и 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.	Экспертное наблюдение и оценка деятельности обучающегося в процессе освоения профессионального модуля, при выполнении работ по учебной и производственной практике.

	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.	Экспертная оценка в процессе защиты практических работ, решения ситуационных задач. Интерпретация результатов наблюдений 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 их снижения при выполнении профессиональных задач.	Интерпретация результатов наблюдений 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 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 защиты 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 наблюдения 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 за принятие решений на себя, если	Интерпретация результатов наблюдения за деятельностью обучающихся в процессе деловых имитационных игр групповой работы при выполнении практических работ.

	необходимо продвинуть дел 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 план личностного развития и повышения квалификации	Экспертное наблюдени и оценка деятельност обучающегося процессе самостоятельной работ Экспертная оцeni выполненной домашне работы
ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	Осознанный выбор учетно-военно специальности, родственной получаемой профессии (для юношей). Решение ситуационных задач, требующих применения профессиональных знаний. Полнота понимания и четкост представления о возможност использования профессиональн знаний во время исполнени воинской обязанности.	Интерпретация результатов наблюдени за деятельностью обучающихся в процесс решения ситуационных задач. Интерпретация результатов анкетирования студентов.