

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования «Саратовский государственный
технический университет имени Гагарина Ю.А.»

Профессионально-педагогический колледж



УТВЕРЖДАЮ

Директор

Профессионально-педагогического
колледжа СГТУ имени Гагарина Ю.А.

Т.И. Кузнецова

«14» апреля 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ПМ.02 ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ВЫПОЛНЕНИЕ ПУСКОНАЛАДОЧНЫХ РАБОТ И ТЕХНИЧЕСКОЕ
ОБСЛУЖИВАНИЕ РОБОТОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ
специальность
15.02.18 ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ОБСЛУЖИВАНИЕ
РОБОТИЗИРОВАННОГО ПРОИЗВОДСТВА (ПО ОТРАСЛЯМ)

Рабочая программа рассмотрена
на заседании цикловой методической комиссии
Технических специальностей
протокол № 9 от «19» апреля 2025 г.
Председатель ЦМК Е.Э. Воеводина

Саратов 2025

Рабочая программа профессионального модуля ПМ 02 Выполнение пусконаладочных работ и техническое обслуживание робототехнологических комплексов разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее СПО) 15.02.18 Техническая эксплуатация и обслуживание роботизированного производства (по отраслям), утверждённого приказом Министерства образования и науки РФ от 27.11.2023 г. № 890.

Разработчик программы:

Колодка С.Н. – преподаватель высшей квалификационной категории
Профессионально-педагогического колледжа СГТУ имени Гагарина Ю.А.

Сизов Ю.С. – преподаватель высшей квалификационной категории
Профессионально-педагогического колледжа СГТУ имени Гагарина Ю.А.

№
п/п

СОДЕРЖАНИЕ

1.	ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2.	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	12
3.	УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	30
4.	КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)	34

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.02 Выполнение пусконаладочных работ и техническое обслуживание робототехнологических комплексов

1.1 Область применения программы

Рабочая программа профессионального модуля является частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 15.02.18 Техническая эксплуатация и обслуживание роботизированного производства (по отраслям).

1.2 Место профессионального модуля в структуре ППССЗ

Профессиональный модуль входит в профессиональный цикл ППССЗ

1.3 Цели и задачи профессионального модуля-требования к результатам освоения профессионального модуля

Изучение профессионального модуля направлено на освоение основного вида деятельности: **Выполнение пусконаладочных работ и техническое обслуживание робототехнологических комплексов**

1.3.1. Перечень общих компетенций

Код	Наименование результата обучения
ОК01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

1.3.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование результата обучения
ПК 2.1.	Выполнять комплекс пусконаладочных работ на робототехнологических комплексах в соответствии с требованиями конструкторской и технологической документации
ПК 2.2.	Разрабатывать управляющие программы работы робототехнологических комплексов в соответствии с техническим заданием
ПК 2.3.	Осуществлять работы по контролю, регламентированному и unplanned техническому обслуживанию промышленных роботов и робототехнологических комплексов
ПК 2.4.	Выполнять настройку и конфигурирование программируемых логических

контроллеров робототехнологических комплексов в соответствии с принципиальными схемами подключения

1.3.3. В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК.01	<ul style="list-style-type: none"> -распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; -анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; -определять этапы решения задачи; -выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; -составлять план действия; -определять необходимые ресурсы; -владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; -реализовывать составленный план; -оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника) 	<ul style="list-style-type: none"> -актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; -основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; -алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; -методы работы в профессиональной и смежных сферах; -структуру плана для решения задач; -порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности 	-
ОК.02	<ul style="list-style-type: none"> -определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации -выделять наиболее значимое в перечне информации, - структурировать получаемую информацию, оформлять 	<ul style="list-style-type: none"> -номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности -приемы структурирования информации -формат оформления результатов поиска информации -современные средства и устройства информатизации, 	-

	<p>результаты поиска -оценивать практическую значимость результатов поиска -применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач -использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности -использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач</p>	<p>порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства</p>	
ОК.03	<p>-определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности -применять современную научную профессиональную терминологию -определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования -выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи -определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности, выявлять источники финансирования -презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной</p>	<p>-содержание актуальной нормативно-правовой документации -современная научная и профессиональная терминология -возможные траектории профессионального развития и самообразования -основы предпринимательской деятельности, правовой и финансовой грамотности -правила разработки презентации -основные этапы разработки и реализации проекта</p>	

	<p>деятельности</p> <ul style="list-style-type: none"> -определять источники достоверной правовой информации -составлять различные правовые документы -находить интересные проектные идеи, грамотно их формулировать и документировать -оценивать жизнеспособность проектной идеи, составлять план проекта 		
ОК 04	<ul style="list-style-type: none"> -организовывать работу коллектива и команды -взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности 	<ul style="list-style-type: none"> -психологические основы деятельности коллектива -психологические особенности личности 	
ОК09	<ul style="list-style-type: none"> -понимать относительно полно (общий смысл) высказывания на иностранном языке в различных ситуациях профессионального общения; - читать чертежи и техническую документацию на иностранном языке; - называть на иностранном языке инструменты, оборудование, оснастку, приспособления, станки используемые при выполнении профессиональной деятельности; - применять профессионально-ориентированную лексику иностранного языка при выполнении 	<ul style="list-style-type: none"> - лексический и грамматический минимум, необходимый для чтения и перевода (со словарем) профессионально-ориентированного текста на иностранном языке; - лексический и грамматический минимум, необходимый для заполнения анкет, резюме, заявлений и др.; - основы разговорной речи на иностранном языке; - профессиональные термины и определения для чтения чертежей, инструкций, нормативной документации. 	

	профессиональной деятельности;		
ПК 2.1	<p>Читать принципиальные гидравлические и пневматические схемы, кинематические схемы, электрические схемы</p> <p>Читать техническую документацию на проведение диагностики</p> <p>Использовать измерительные инструменты (индикаторные головки, микрометры, нутромеры)</p> <p>Устанавливать технологическую оснастку на робототехнологический комплекс</p> <p>Использовать специальные инструменты и оборудование для проверки основных параметров технологического оборудования</p>	<p>Методическая и нормативная документация по осуществлению диагностики, ремонта и наладки робототехнологических комплексов</p> <p>Порядок проведения первичного пуска робототехнологических комплексов</p> <p>Принципы работы, технические характеристики используемого при наладке вспомогательного оборудования</p> <p>Принципы работы, технические характеристики, конструктивные особенности робототехнологических комплексов и их частей</p> <p>Принципы работы, технические характеристики, конструктивные особенности технологической оснастки и средств измерения</p> <p>Руководящие материалы по выполнению наладки робототехнологических комплексов</p> <p>Руководящие материалы по выполнению первичного пуска робототехнологических комплексов</p> <p>Руководящие материалы по выполнению технического обслуживания робототехнологических комплексов</p> <p>Система допусков и посадок</p>	<p>Наладка вспомогательного оборудования</p> <p>Наладка робототехнологических комплексов на выпуск продукции</p> <p>Установка захватных устройств промышленных роботов</p> <p>Установка оснастки на робототехнологический комплекс</p> <p>Подключение захватных устройств промышленных роботов</p> <p>Проверка точности позиционирования рабочих органов</p>
ПК 2.2	<p>Применять программное обеспечение (выбирать программы) для роботизированной обработки</p>	<p>Основные команды языка программирования оборудования с числовым программным управлением</p> <p>Основные характеристики и требования к</p>	<p>Изучение конструктивных особенностей, особенностей программирования новых</p>

	<p>Выбирать программы обработки в соответствии с производственным заданием, конструкторской и производственно-технологической документацией</p> <p>Интегрировать программу взаимодействие робота с устройствами промышленной визуализации (тепловыми, механическими, электромеханическими, магнитными, лазерными, оптическими) процесса обработки с возможностью выбора автоматического слежения</p> <p>Читать команды языка программирования оборудования с числовым программным управлением</p>	<p>робототехническому комплексу основные системы и программное обеспечение робота;</p> <p>правила настройки и подготовки робота;</p> <p>понятие калибровки и юстировки робота;</p> <p>активация инструмента;</p> <p>понятие системы координат;</p> <p>программирование движения и основные принципы написания;</p> <p>программное обеспечение робота;</p> <p>работа с различными инструментами; написание простых программ</p>	<p>робототехнологических комплексов</p> <p>Выполнения программирования робототехнологического комплекса и настройки параметров робототехнологического комплекса</p> <p>Корректировка введенной программы</p> <p>Первичная отработка и контроль результата выполнения программы</p> <p>Диагностика причин погрешности позиционирования рабочих органов промышленных роботов</p>
ПК 2.3	<p>Диагностировать робототехнологические комплексы с использованием диагностических стендов и приборов</p> <p>Использовать измерительные инструменты (индикаторные головки, микрометры, нутромеры)</p> <p>Диагностировать робототехнологические комплексы с использованием диагностических стендов и приборов</p> <p>Заливать жидкие смазки и наносить консистентную смазку</p> <p>Заменять источники</p>	<p>Параметры шероховатости поверхности</p> <p>Параметры, подлежащие проверке при техническом обслуживании робототехнологических комплексов</p> <p>Порядок проведения диагностики, ремонта и наладки робототехнологических комплексов</p> <p>Порядок проведения наладки робототехнологических комплексов</p> <p>Принципы работы, технические характеристики используемого при диагностике и ремонте оборудования</p>	<p>Выполнение специальных работ, предусмотренных регламентом технического обслуживания</p> <p>Забор проб отработанной смазки редукторов</p> <p>Замена деталей узлов и механизмов робототехнологических комплексов</p> <p>Замена ремней ременных и цепных передач в механизмах робототехнологических комплексов</p> <p>Замена смазки в редукторах</p>

	<p>питания в системе программного управления робототехнологическим комплексом</p> <p>Заменять части механических передач в робототехнологических комплексах</p> <p>Заменять электрические провода в робототехнологических комплексах</p> <p>Заменять элементы гидро- и пневмосистемы в робототехнологических комплексах</p> <p>Использовать измерительные инструменты (индикаторные головки, микрометры, нутромеры)</p> <p>Использовать необходимые инструменты и оборудование для диагностики, ремонта и наладки механических передач</p> <p>Использовать оборудование для проверки основных характеристик механических передач (точность перемещения, точность позиционирования, взаимное расположение узлов, допустимое усилие на приводе)</p> <p>Использовать специальные жидкости для смазки механических передач</p>	<p>Принципы работы, технические характеристики используемого при измерениях оборудования</p>	<p>Переналадка робототехнологических комплексов на выпуск новой продукции</p> <p>Проверка основных параметров технологического оборудования</p> <p>Проверка работоспособности основного технологического оборудования</p> <p>Проверка работы вспомогательных механизмов и устройств</p> <p>Проверка состояния соединений узлов и механизмов робототехнологических комплексов</p> <p>Проверка тормозов электродвигателей промышленного робота</p> <p>Проверка электрических контактов систем управления робототехнологическими комплексами</p> <p>Регулировка подшипников в узлах и механизмах робототехнологических комплексов</p>
ПК 2.4	<p>Устанавливать технологическую оснастку на робототехнологический комплекс</p>	<p>Принципы работы ПЛК и НМІ; Структуры и функции промышленных контроллеров;</p>	<p>Осмотр систем управления робототехнологических комплексов</p> <p>Конфигурирован</p>

<p>Использовать специальные инструменты и оборудование для проверки основных параметров технологического оборудования</p> <p>Конфигурировать и применять режим «внешняя автоматика»;</p> <p>Подключать контроллер к робототехнической системе;</p> <p>Конфигурировать ПЛК и НМІ;</p> <p>Настраивать и конфигурировать ПЛК и НМІ в соответствии с принципиальными электрическими схемами подключения для обеспечения корректной работы робототехнологического комплекса;</p> <p>Программировать ПЛК, программой обрабатывать цифровые и аналоговые сигналы, применять технологии полевых шин.</p>	<p>Принципов конфигурирования ПЛК и НМІ, связи программного кода (структуры программы), управляющих машиной, действия исполнительных механизмов.</p> <p>Принципов работы систем управления построенных на базе программируемых логических контроллеров (ПЛК)</p> <p>Основ подготовки к запуску программы от ПЛК, настройки соединения с ПЛК;</p>	<p>ия связи между роботом и программируемым логическим контроллером (ПЛК)</p> <p>Оснащения робототехнологических комплексов дополнительным оборудованием, настройки и подключения новых компонентов робототехнологического комплекса к ПЛК согласно стандартам и технической документации;</p>
--	--	--

1.4 Количество часов на освоение программы профессионального модуля:

Объем ОП – **378 часов**,

включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – **196 часа**;

самостоятельной работы обучающегося – **2 часа**;

УПО2.01 72 часа+ППО2.01 – 72 часа

промежуточная аттестация - 36 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.02 Выполнение пусконаладочных работ и техническое обслуживание робототехнологических комплексов

2.1 Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных и общих компетенций	Наименование разделов профессионального модуля	Суммарный объем нагрузки, час (максимальная учебная нагрузка и практики)	Объем времени, отведенный на освоение МДК									Практика			
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося					Самостоятельная работа обучающегося		Консультации	Промежуточная аттестация	Учебная (если предусмотрено) часов	Производственная (по профилю специальности) часов	Экзаменационный	
			Всего часов	в т.ч. лаборат. занятия часов	в т.ч. практич. занятия часов	в т.ч., курсовая работа (проект) часов	в т.ч. семинар. занятия часов	Всего часов	в т.ч., курсовая работа (проект) часов						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		
ПМ 02	Выполнение пусконаладочных работ и техническое обслуживание робототехнологических комплексов														
ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 09 ПК 2.1 ПК 2.2	МДК.02.01 Осуществление комплекса пусконаладочных работ и технического обслуживания	132	120		62						12				

ПК 2.3 ПК 2.4	робототехнологических комплексов с формированием пакета технической документации													
	МДК.02.02 Выполнение работ по настройке и конфигурированию программируемых логических контроллеров	90	76	10	36			2			12			
	УП.02.01 Учебная практика Техническое обеспечение эксплуатации робототехнических комплексов	72										72		
	ПП.02.01 Производственная практика Техническое обеспечение эксплуатации робототехнических комплексов	72											72	
	Экзамен квалификационный	12												12
	Всего:	378	196	10	98	-		2	-	-	24	72	72	12

2.2 Содержание обучения по профессиональному модулю ПМ.02 Техническое обеспечение эксплуатации робототехнических комплексов

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающегося, курсовая работа (проект) (если предусмотрены), иные виды учебной работы в соответствии с учебным планом	Объем часов	Уровень освоения	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4	5
	5 семестр 22ч лекций+30ч практических занятий			
Раздел 1.	Организации пуско-наладки систем автоматического управления роботизированного комплекса			
МДК 02.01	Осуществление комплекса пусконаладочных работ и технического обслуживания робототехнологических комплексов с формированием пакета технической документации			
Тема 1.1. Механика и кинематика роботов	Содержание учебного материала			
	Манипуляционные системы роботов. Степени подвижности манипулятора. Системы координат манипуляторов. Кинематические схемы манипуляторов	2	1	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 09 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4
	Рабочие органы манипуляторов роботов. Назначение рабочих органов манипуляторов. Типы рабочих органов манипуляторов. Назначение, типы и примеры конструкций захватных устройств	2	1	
	Системы передвижения роботов. Классификация систем передвижения роботов	2	1	
	В том числе практических и лабораторных занятий	6		
	Рабочие органы робота. Схемы использования рабочего инструмента	2	2	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 09 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающегося, курсовая работа (проект) (если предусмотрены), иные виды учебной работы в соответствии с учебным планом	Объем часов	Уровень освоения	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
	Классификация рабочего инструмента. Рабочие органы робота.	2	2	
	Примеры конструкций систем передвижения роботов	2	2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся			
Тема 1.2. Системы автоматизированного управления роботами	Содержание учебного материала			
	Классификация систем управления. Классификация систем управления по способу управления.	2	1	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 09 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4
	Классификация систем управления по степени участия оператора.	2	1	
	Классификация систем управления по типу движения исполнительных систем. Классификация систем управления по управляемым переменным	2	1	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 09 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4
	В том числе практических и лабораторных занятий	6		
	Структура системы управления оучувствленным роботом. Уровни адаптивного управления	2	2	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 09 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4
	Интеллект человека. Сферы применения интеллектуального управления. Модели среды Структура системы интеллектуального управления	2	2	
	Изучение методов работы с измерительными приборами: мультиметр, осциллограф, частотомер, генератор сигналов,	2	2	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающегося, курсовая работа (проект) (если предусмотрены), иные виды учебной работы в соответствии с учебным планом	Объем часов	Уровень освоения	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
	ваттметр			
Тема 1.3. Программное обеспечение для управления роботом	Содержание учебного материала			
	Современное программное обеспечение для создания и выбора систем автоматизации	2	1	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 09 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4
	Основные виды программного обеспечения роботов. Критерии выбора современного программного обеспечения для моделирования элементов систем роботизированного производства	2	1	
	Методики разработки управляющих программ работы систем роботизированного производства	2	1	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 09 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4
	В том числе практических и лабораторных занятий	6		
	Проведение анализа имеющихся решений по выбору программного обеспечения для системы управления роботом Осуществление выбора и применения программного обеспечения системы управления роботом на основе технического задания	2	2	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 09 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4
	Разработка виртуальной модели элементов систем управления роботом на основе выбранного программного обеспечения и технического задания	2	2	
Оценка функциональности компонентов разработанной модели Виртуальное тестирование разработанной модели	2	2		
	Раздел 2 Эксплуатация, обслуживание и ремонт роботизированных комплексов			

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающегося, курсовая работа (проект) (если предусмотрены), иные виды учебной работы в соответствии с учебным планом	Объем часов	Уровень освоения	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Тема 2.1. Организация наладки систем роботизированным комплексом	Содержание учебного материала			
	Подготовка и организация наладочных работ. Виды и этапы наладочных работ. Техника безопасности при проведении наладочных работ	2	1	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 09 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4
	Роль и виды технической документации при выполнении наладочных работ. Объем и комплектность технической документации при выполнении работ по наладке систем робототехнологического комплекса Особенности наладки систем управления роботизированными комплексами	2	1	
	В том числе практических и лабораторных занятий	12		
	Разработка технологии наладки системы управления роботизированными комплексами	6	2	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 09 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4
	Изучение технического проекта, планирование наладочных работ	6	2	
	ДФК средний балл по текущим оценкам успеваемости	2		
6 семестр 36ч лекций+32ч практические занятия				
Тема 2.2. Организация пусконаладочных и испытательных работ на робототехнологических комплексах	Содержание учебного материала			
	Общие сведения о порядке организации и проведения пусконаладочных и испытательных работ.	2	1	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 09 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4
	Виды и способы подготовки к проведению работ	2	1	
	Виды инструмента и приспособлений при проведении пусконаладочных и испытательных работ	2	1	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающегося, курсовая работа (проект) (если предусмотрены), иные виды учебной работы в соответствии с учебным планом	Объем часов	Уровень освоения	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
	Виды технической документации при проведении пусконаладочных и испытательных работ. Объем и комплектность технической документации при выполнении испытательных и пусконаладочных работ	2	1	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 09 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4
	Основные принципы проведения пусконаладочных и испытательных работ	2	1	
	Основные принципы анализа датчиков физических величин при проведении пусконаладочных и испытательных работ	2	1	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 09 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4
	В том числе практических и лабораторных занятий	12		
	Подготовка инструмента и оборудования к проведению пусконаладочных работ	4	2	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 09 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4
	Изучение технической документации. Проведение пусконаладочных работ согласно технической документации	4	2	
	Подготовка инструмента и оборудования к проведению испытательных работ	4	2	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 09 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4
	Изучение технической документации. Проведение испытательных работ систем согласно технической документации	4	2	
Тема 2.3. Подтверждение работоспособности элементов систем и	Содержание учебного материала			
	Критерии работоспособности элементов систем и компонентов	2	1	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 09 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающегося, курсовая работа (проект) (если предусмотрены), иные виды учебной работы в соответствии с учебным планом	Объем часов	Уровень освоения	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
компонентов роботизированного комплекса	Основы оптимизации работы компонентов. Методики оптимизации моделей элементов систем	2	1	
	Внедрение роботизированной обработки на производстве на промышленном производствах	2	1	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 09 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4
	В том числе практических и лабораторных занятий	12		
	Проведение оценки функциональности компонентов. Подтверждение работоспособности испытываемых элементов систем	2	2	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 09 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4
	Проведение оптимизации режимов, структурных схем и условий эксплуатации элементов систем автоматизации в реальных или модельных условиях	2	2	
	Применение пакетов прикладных программ (CAD/CAM – системы) для выявления условий работоспособности моделей элементов систем автоматизации и их возможной оптимизации	2	2	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 09 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4
	Исследование условий работоспособности и возможной оптимизации моделей элементов систем автоматизации	2	2	
	Ввод робота в эксплуатацию: юстировка робота, калибровка инструмента, данные нагрузки, калибровка базы, отображение актуальной позиции робота	2	2	
	Юстировка робота, калибровка робота Наладка робототехнических комплексов в период пуска и опытной эксплуатации. Документальное оформление результатов испытаний и внедрения на производстве	2		

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающегося, курсовая работа (проект) (если предусмотрены), иные виды учебной работы в соответствии с учебным планом	Объем часов	Уровень освоения	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Тема 2.4. Организация работ по техническому обслуживанию и ремонту промышленных роботов	Содержание учебного материала			
	Техническое обслуживание промышленных роботов. Нормативная и техническая документация. Виды технического обслуживания.	4	1	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 09 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4
	Особенности технического обслуживания промышленных роботов Особенности ремонта промышленных роботов.	4	1	
	Основные виды неисправностей промышленных роботов	6	1	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 09 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4
	Типовые методы и способы восстановления деталей Экономическая целесообразность восстановления деталей	4	1	
	В том числе практических и лабораторных занятий	8		
	Изучение организационной, технической, конструкторско-технологической и материальной подготовки проведения технического обслуживания и ремонтных работ Изучение перечня технического обслуживания: ежедневный осмотр и обслуживание, плановое обслуживание, капитальный ремонт, сервисное обслуживание Изучение вопросов сервисного обслуживания. Преимущества сервисного обслуживания Изучение регламента работ, выполняемых при техническом обслуживании	2	2	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 09 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4
	Проверка комплектности промышленного робота, выявление изношенных деталей и их замена, проверка тормозящих систем робота; анализ смазки узлов и ее замена	2	2	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающегося, курсовая работа (проект) (если предусмотрены), иные виды учебной работы в соответствии с учебным планом	Объем часов	Уровень освоения	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
	Изучение технологических процессов ремонта роботов и восстановления отдельных деталей Планово-предупредительные осмотры и ремонты. Плановая замена деталей или отдельных узлов, профилактическое обслуживание роботов	2	2	
	Определение контрольных устройств и оборудования, необходимых для ремонта. Изучение оборудования для очистки деталей Составление дефектных ведомостей	2	2	
Промежуточная аттестация экзамен 6 семестр		12		
МДК 02.02	Выполнение работ по настройке и конфигурированию программируемых логических контроллеров	4		
	5 семестр 6ч лекций+4ч лабораторных занятий+26ч практических занятий			
	Раздел 1 Основы работы программируемых логических контроллеров (ПЛК)			
Тема 2.1. Программное обеспечение	Содержание учебного материала Основы программного управления. Понятие управления: объект управления, цель управления. Классификация систем управления Установка программного обеспечения. Утилиты. Запуск ПО. Меню и панели инструментов. Панель инструментов	2	1	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 09 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4
Тема 2.2.	Содержание учебного материала			

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающегося, курсовая работа (проект) (если предусмотрены), иные виды учебной работы в соответствии с учебным планом	Объем часов	Уровень освоения	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Общие сведения о программируемых контроллерах	В том числе практических и лабораторных занятий	2		
	<p>Определение программируемых логических контроллеров (ПЛК). Входы-выходы. Режим реального времени и ограничения на применение ПЛК Технические данные и состав программируемых логических контроллеров. Устройство ПЛК. Системное и прикладное программное обеспечение Промышленные контроллеры. Промышленные контроллеры, представленные на российском рынке. Архитектура промышленных контроллеров Практическое занятие № 1 Изучение видов и структурных схем ПЛК. Обобщенная структурная схема ПЛК. Назначение отдельных устройств Микропроцессорная система программируемого контроллера Рабочий цикл ПЛК. Изучение режимов работы программируемых логических контроллеров</p>	2	2	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 09 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4
Тема 2.3. Основы разработки структуры программы	Содержание учебного материала			
	<p>Общие сведения о блочном языке программирования. Типы блоков назначение, принцип работы блоков: структура программы Назначение организационных блоков, принцип работы Обработка программы с прерываниями Аппаратный комплекс модулей ПЛК. Функции и функциональные блоки. Виды назначение и принцип работы функциональных блоков, блоков данных Особенности выбора и разработки конфигурации. Максимальная конфигурация</p>	2	1	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 09 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающегося, курсовая работа (проект) (если предусмотрены), иные виды учебной работы в соответствии с учебным планом	Объем часов	Уровень освоения	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
	В том числе практических и лабораторных занятий	4		
	Практическое занятие № 2 Изучение алгоритма циклической обработки программы Изучение принципов работы программы с прерыванием, составление алгоритма проекта Изучение принципов работы функциональных блоков, блоков данных Конфигурирование программируемых логических контроллеров. Изучение примеров конфигурации систем Коммутаторы. Назначение, особенности, функции	2	2	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 09 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4
	Практическое занятие № 3 Сетевые структуры ПЛК. Примеры систем управления Расчет энергопотребления, расчет допустимой нагрузки Выбор ПЛК: определение соответствия технических характеристик предъявленным требованиям; определение соответствия эксплуатационных характеристик предъявленным требованиям; оценка потребительских свойств выбираемой аппаратуры; ранжирование изделий	2	2	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 09 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4
Тема 2.4. Программирование контроллера	Содержание учебного материала Основы программирования ПЛК. Реле и контроллер Рекомендации по проектированию системы с ПЛК Применение языков программирования для ПЛК. Стандарт МЭК 61131-3. Классификация языков. Логические элементы, функции, функциональные блоки. Реализация логических элементов, функций, функциональных блоков на языках	2	1	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 09 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающегося, курсовая работа (проект) (если предусмотрены), иные виды учебной работы в соответствии с учебным планом	Объем часов	Уровень освоения	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
	программирования FBD, LD.			
Тема 2.5. Интерфейсы и протоколы связи контроллеров	Содержание учебного материала			
	В том числе практических и лабораторных занятий	20		
	Практическое занятие № 4 Интерфейс связи RS-485. Протокол Modbus RTU, Modbus TCP. Применение логических элементов при разработке программ для ПЛК на языке FBD и LD	4	2	
	Практическое занятие № 5 Применение функций при разработке программ для ПЛК на языке FBD и LD	4	2	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 09 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4
	Практическое занятие № 6 Применение функциональных блоков при разработке программ для ПЛК на языке FBD и LD	4	2	
	Практическое занятие № 7 Создание собственных функций и функциональных блоков на языке FBD и LD	4	2	
	Практическое занятие № 8 Настройка сети связи RS-485 по протоколу Modbus RTU для обмена данными между ПЛК/ПЛК и ПЛК/исполнительный механизм	4	2	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 09 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4
	Лабораторное занятие № 1 Настройка связи по протоколу Modbus TCP для обмена данными между ПЛК/НМИ и ПЛК/ПЛК ДФК средний балл по текущим оценкам успеваемости	4	2	
	6 семестр 24ч лекций+6ч лабораторных занятий+10ч практических занятий			

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающегося, курсовая работа (проект) (если предусмотрены), иные виды учебной работы в соответствии с учебным планом	Объем часов	Уровень освоения	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
	Раздел 2. Методы программирования			
Тема 2.1. Разработка алгоритмов на языке программирования ST	Содержание учебного материала			
	Синтаксис языка программирования ST	2	1	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 09 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4
	Переменные, константы, энергонезависимые переменные, математические операторы	2	1	
	Массивы и цикл FOR	4	1	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 09 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4
	Собственные типы данных	2	1	
	Условный оператор IF	2	1	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 09 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4
	Конструкция CASE	2	1	
	Работа с библиотеками	2	1	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 09 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4
	Реализация логических элементов, функций, функциональных	4	1	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающегося, курсовая работа (проект) (если предусмотрены), иные виды учебной работы в соответствии с учебным планом	Объем часов	Уровень освоения	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
	блоков на языке программирования ST			
	Реализация сложных программ с применением функций (функциональных блоков)	4	1	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 09 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4
	В том числе практических и лабораторных занятий	10		
	Практическое занятие № 10 Разработка программы для ПЛК «Светофор», «Световая стойка»	2	2	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 09 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4
	Практическое занятие № 11 Разработка программы для ПЛК с применением массива	4	2	
	Практическое занятие № 12 Разработка программы для ПЛК с применением конструкции CASE	4	2	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 09 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4
	Лабораторное занятие № 1 Разработка программы для ПЛК с применением исполнительных механизмов по сети RS-485	6	2	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 09 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4
	В том числе самостоятельная работа обучающихся № 1 Применение цикла while и рекурсии для программирования ПЛК	2	3	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 09 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4
Промежуточная аттестация экзамен 6 семестр		12		
Учебная практика	-инструктаж по охране труда и пожарной безопасности в учебно-	72		ПК 2.1 ПК 2.2

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающегося, курсовая работа (проект) (если предусмотрены), иные виды учебной работы в соответствии с учебным планом	Объем часов	Уровень освоения	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Виды работ:	<p>производственных мастерских;</p> <ul style="list-style-type: none"> -ознакомление с нормативной и технологической документацией по пусконаладочным работам, техническому обслуживанию и ремонту промышленных роботов и роботизированных комплексов; -изучение технического проекта, планирование наладочных работ; -выполнение расчетов, связанных с наладкой работы робота; -проверка точности позиционирования рабочих органов робота; -определение норм времени на обслуживание, ремонт и списочного штата персонала с указанием минимального разряда обслуживающего персонала (по схемам); -выполнение работ по наладке учебного оборудования; -оформление и защита отчета по учебной практике 			ПК 2.3 ПК 2.4
Производственная практика Виды работ:	<ul style="list-style-type: none"> -инструктаж по охране труда и пожарной безопасности на предприятии; -знакомство с предприятием, основными и вспомогательными цехами; -изучение структуры предприятия, взаимосвязи основных и вспомогательных цехов; -знакомство с эксплуатационными службами в технологических цехах; -знакомство с технологическим процессом и автоматизацией в основных и вспомогательных цехах предприятия; - участие в организации работа по пусконаладочным работам; -участие в настройке и конфигурировании ПЛК и НМІ в соответствии с принципиальными электрическими схемами подключения для обеспечения корректной работы 	72		ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающегося, курсовая работа (проект) (если предусмотрены), иные виды учебной работы в соответствии с учебным планом	Объем часов	Уровень освоения	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
	<p>робототехнологического комплекса в условиях предприятия;</p> <ul style="list-style-type: none"> - участие в организации испытаний программы управления роботом в реальных условиях с целью подтверждения работоспособности и возможной оптимизации реальной работы; - участие в организации работ по техническому обслуживанию и ремонту гидравлических и пневматических устройств и систем электрического и электромеханического оборудования роботизированных линий и участков; - оформление технологической документации по результатам проведения пусконаладочных и испытательных работ; - оформление и защита отчета по производственной практике 			
Промежуточная аттестация 6 семестр - Экзамен				
ИТОГО		378		

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению профессионального модуля

Реализация программы профессионального модуля требует наличия кабинета общепрофессиональных дисциплин и междисциплинарных курсов для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, в том числе групповых, индивидуальных, письменных, устных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Оборудование:

- рабочее место преподавателя;
- специализированная мебель (столы, стулья по количеству обучающихся);
- доска ученическая.

Технические средства обучения:

- компьютер (ноутбук);
- мультимедийный проектор, экран.

Учебно-наглядные пособия: плакаты, учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по рабочей программе дисциплины, в том числе, видео-аудио материалы, компьютерные презентации.

Компьютер имеет доступ к электронно-библиотечным системам, выход в глобальную сеть Интернет, оснащен лицензионным программным обеспечением.

3.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение реализации профессионального модуля

Основные учебные издания:

1. Виноградов, В. М. Автоматизация технологических процессов и производств. Введение в специальность: учебное пособие / В.М. Виноградов, А.А. Черепяхин. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2023. — 161 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-536-3. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1895498>

2. Иванов, А. А. Основы робототехники: учебное пособие / А.А. Иванов. — 2-е изд., испр. — Москва: ИНФРА-М, 2024. — 223 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-014622-5. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2131473>

3. Клепиков, В. В. Автоматизация производственных процессов: учебное пособие / В.В. Клепиков, Н.М. Султан-заде, А.Г. Схиртладзе. —

Москва: ИНФРА-М, 2024. — 208 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-013871-8. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2139179>

4. Клепиков, В. В. Станочные приспособления: учебник / В.В. Клепиков, Н.М. Султан-заде, В.Ф. Солдатов, А.Г. Схиртладзе. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2023. — 319 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-583-7. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1989285>

5. Шишмарёв, В. Ю., Роботизированные системы и их промышленное применение: учебник / В. Ю. Шишмарёв. — Москва: КноРус, 2023. — 419 с. — ISBN 978-5-406-11557-2. — URL: <https://book.ru/book/949263>

Дополнительные учебные издания:

6. Автоматизация технологических процессов: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / В.Ю. Шишмарев. — 7-е изд., испр., Академия, 2021 г.

7. Архипов, М. В. Промышленные роботы: управление манипуляционными роботами: учебное пособие для среднего профессионального образования/ М. В. Архипов, М. В. Вартанов, Р. С. Мищенко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022 — 170 с.

8. Воротников С.А. Информационные устройства робототехнических систем Учеб. пособие - М.: Изд-во МГТУ им Н.Э. Баумана, 2021 - 384 с.; ил.

Интернет-ресурсы:

9. Информационно-правовой портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.garant.ru>

10. Справочная правовая системы «Консультант Плюс» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://base.consultant.ru/>

Методические указания для обучающихся по освоению профессионального модуля

11. Методические указания для обучающихся по выполнению практических работ.

12. Методические указания для обучающихся по выполнению заданий самостоятельной работы.

13. Методические указания по выполнению заданий практики.

3.3 Общие требования к организации образовательного процесса

При реализации компетентностного подхода программа профессионального модуля предусматривает использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (применение электронных образовательных ресурсов, деловых игр, разбора конкретных ситуаций, психологических тренингов, групповых дискуссий) в сочетании с внеаудиторной работой для формирования и развития общих и профессиональных компетенций обучающихся.

Реализация практических занятий осуществляется непосредственно в ППК СГТУ имени Гагарина Ю.А.

Образовательная деятельность в форме практической подготовки организована при реализации МДК.02.01 Осуществление комплекса пусконаладочных работ и технического обслуживания робототехнологических комплексов с формированием пакета технической МДК.02.02 Выполнение работ по настройке и конфигурированию программируемых логических контроллеров

При проведении практики практическая подготовка организуется путем непосредственного выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Учебная практика проводится на базе ППК СГТУ имени Гагарина Ю.А.

Производственная практика проводится в организациях, направление деятельности которых соответствует профилю подготовки обучающихся.

Производственная практика проводится концентрировано по завершении МДК.02.01 Осуществление комплекса пусконаладочных работ и технического обслуживания робототехнологических комплексов с формированием пакета технической МДК.02.02 Выполнение работ по настройке и конфигурированию программируемых логических контроллеров

Формы проведения консультаций для обучающихся: групповые, индивидуальные, письменные, устные.

Программа профессионального модуля реализуется в 5,6 семестрах 3 курса обучения. Освоению профессионального модуля должно предшествовать изучение учебных дисциплин общепрофессионального цикла: ОП.01 –ОП.15

3.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарным курсам:

- наличие высшего профессионального образования соответствующего профилю преподаваемого модуля, направление деятельности которых соответствует области организации и проведения коммерческой деятельности;

- опыт работы в организациях соответствующей профессиональной сферы не менее 3 лет;

- прохождение стажировки в профильных организациях в организациях, направление деятельности которых соответствует области организации и проведения коммерческой деятельности, не реже 1 раза в 3 года.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1. Критерии оценки, формы и методы контроля и оценки результатов обучения

Код, наименование профессиональных компетенций	Критерии оценки результата	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p>ПК 2.1. Выполнять комплекс пусконаладочных работ на робототехнологических комплексах в соответствии с требованиями конструкторской и технологической документации</p>	<p>-Наладка вспомогательного оборудования проведена качественно -Наладка робототехнологических комплексов на выпуск продукции проведена качественно -Установка захватных устройств промышленных роботов проведена качественно -Установка оснастки на робототехнологический комплекс проведена качественно -Подключение захватных устройств промышленных роботов проведено качественно -Проверка точности позиционирования рабочих органов проведена правильно</p>	<p>Текущий контроль успеваемости: - опрос устный (фронтальный); - выполнение письменной работы; - выполнение практической работы (индивидуальная и групповая форма работы); - защита рефератов - собеседование по результатам выполненной работы; - наблюдение за процессом выполнения заданий; - демонстрация выполнения видов работ практики; - выполнение письменной работы «Отчет по практике».</p>
<p>ПК 2.2. Разрабатывать управляющие программы работы робототехнологических комплексов в соответствии с техническим заданием</p>	<p>-Программирование робототехнологического комплекса и настройки параметров робототехнологического комплекса выполнено правильно -Корректировка введенной программы первичная отработка и контроль результата выполнения программы спланирована верно -Диагностика причин погрешности позиционирования рабочих органов промышленных роботов проведена правильно</p>	<p>Межсессионная аттестация – тестирование.</p> <p>Промежуточная аттестация по МДК.02.01 в форме экзамена. Промежуточная аттестация по МДК.02.02 в форме экзамена. Промежуточная аттестация по УП.02.01 в форме дифференцированного зачета. Промежуточная аттестация по ПП.02.01 в</p>

<p>ПК 2.3. Осуществлять работы по контролю, регламентированному и неплановому техническому обслуживанию промышленных роботов и робототехнологических комплексов</p>	<p>-Специальные работы, предусмотренных регламентом технического обслуживания выполнены верно -Забор проб отработанной смазки редукторов выполнен верно -Замена деталей узлов и механизмов робототехнологических комплексов спланирована верно -Замена ремней ременных и цепных передач в механизмах робототехнологических комплексов спланирована верно -Замена смазки в редукторах переналадка робототехнологических комплексов на выпуск новой продукции спланирована верно -Проверка основных параметров технологического оборудования проведена верно -Проверка работоспособности основного технологического оборудования проведена верно -Проверка работы вспомогательных механизмов и устройств проведена верно -Проверка состояния соединений узлов и механизмов робототехнологических комплексов проведена верно -Проверка тормозов электродвигателей промышленного робота проведена верно -Проверка электрических контактов систем управления робототехнологическими комплексами проведена верно -Регулировка подшипников в узлах и механизмах робототехнологических комплексов проведена верно</p>	<p>форме дифференцированного зачета. Промежуточная аттестация по ПМ.02 в форме экзамена квалификационного.</p>
<p>ПК 2.4. Выполнять настройку и конфигурирование программируемых логических контроллеров</p>	<p>-Осмотр систем управления робототехнологических комплексов проведен верно -Конфигурирования связи между роботом и</p>	

робототехнологических комплексов в соответствии с принципиальными схемами подключения	программируемым логическим контроллером (ПЛК) оснащения робототехнологических комплексов дополнительным оборудованием, настройке и подключения новых компонентов робототехнологического комплекса к ПЛК согласно стандартам и технической документации проведена правильно	
---	--	--

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	Обоснованность постановки цели, выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач. Оценка и самооценка эффективности и качества выполнения профессиональных задач	Текущий контроль успеваемости: - опрос устный (фронтальный); - выполнение письменной работы; - выполнение практической работы (индивидуальная и групповая форма работы); - защита рефератов - собеседование по результатам выполненной работы;
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Использование различных источников, включая электронные ресурсы, медиаресурсы, Интернет-ресурсы, периодические издания по специальности для решения профессиональных задач	- наблюдение за процессом выполнения заданий; - демонстрация выполнения видов работ практики; - выполнение письменной работы «Отчет по практике». Межсессионная аттестация – тестирование.
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по	Демонстрация ответственности за принятые решения. Обоснованность самоанализа и коррекция результатов собственной работы	Промежуточная аттестация по МДК.02.01 в форме экзамена. Промежуточная аттестация по МДК.02.02 в форме экзамена. Промежуточная аттестация

правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях		Промежуточная аттестация по УП.02.01 в форме дифференцированного зачета.
ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	Взаимодействие с обучающимися, преподавателями в ходе обучения, с руководителями учебной и производственной практик. Обоснованность анализа работы членов команды (подчиненных)	Промежуточная аттестация по ПП.02.01 в форме дифференцированного зачета. Промежуточная аттестация по ПМ.02 в форме экзамена квалификационного.
ОК09	- чтение чертежей и технической документации на иностранном языке проведено качественно с правильным прочтением условных знаков; - профессиональные термины и определения для чтения чертежей, инструкций, нормативной документации произносятся верно	

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по профессиональному модулю

Показатели и критерии оценивания компетенций

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания содержатся в *приложении 1*.

Контрольные и тестовые задания

Контрольные задания содержатся в *приложении 1*.

Методические материалы

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, характеризующих формирование компетенций, содержатся в *приложении 1*.

**Контрольно-оценочные средства
для проведения промежуточной аттестации
по профессиональному модулю**

1.1. Форма промежуточной аттестации: экзамен квалификационный.

1.2. Система оценивания результатов выполнения заданий

Оценивание результатов выполнения заданий промежуточной аттестации осуществляется на основе следующих принципов:

достоверности оценки – оценивается уровень сформированности знаний, умений, практического опыта, общих и профессиональных компетенций, продемонстрированных обучающимися в ходе выполнения задания;

адекватности оценки – оценка выполнения заданий должна проводиться в отношении тех компетенций, которые необходимы для эффективного выполнения задания;

надежности оценки – система оценивания выполнения заданий должна обладать высокой степенью устойчивости при неоднократных оценках уровня сформированности знаний, умений, практического опыта, общих и профессиональных компетенций обучающихся;

комплексности оценки – система оценивания выполнения заданий должна позволять интегративно оценивать общие и профессиональные компетенции обучающихся;

объективности оценки – оценка выполнения конкурсных заданий должна быть независимой от особенностей профессиональной ориентации или предпочтений преподавателей, осуществляющих контроль или аттестацию.

При выполнении процедур оценки заданий используются следующие основные методы:

- метод экспертной оценки;
- метод расчета первичных баллов;
- метод расчета сводных баллов;
- метод агрегирования.

Результаты выполнения заданий оцениваются в соответствии с разработанными критериями оценки.

Используется стобалльная шкала оценки для оценивания результатов обучения.

Перевод стобальной шкалы учета результатов в пятибалльную оценочную шкалу:

Оценка	Количество баллов, набранных за выполнение теоретического и практического задания
Оценка 5 «отлично»	90-100
Оценка 4 «хорошо»	76-89
Оценка 3 «удовлетворительно»	50-75
Оценка 2 «неудовлетворительно»	≤ 49

Контрольно-оценочные средства

Теоретические вопросы по МДК 02.01 Осуществление комплекса пусконаладочных работ и технического обслуживания робототехнологических комплексов с формированием пакета технической документации

1. Тип данных INT. Особенности типа данных.
2. Тип данных WORD. Особенности типа данных.
3. Тип данных REAL. Особенности типа данных.
4. Тип данных BOOL. Особенности типа данных.
5. Принцип работы ПЛК.
6. Области памяти переменных (энергонезависимые, сетевые и т.д.)
7. Оптические датчики.
8. Индуктивные датчики.
9. Резистивные датчики.
10. Емкостные датчики.
11. Датчики углового перемещения.
12. Назначение дискретных входов.
13. Назначение аналоговых входов.
14. Назначение аналоговых выходов.
15. Устройство ПЛК.
16. Принцип выполнения программного кода.
17. Языки программирования МЭК 61131-3.
18. Логический элемент «И». Таблица истинности логического «И».
19. Логический элемент «ИЛИ». Таблица истинности логического «ИЛИ».
20. Логический элемент «НЕ». Таблица истинности логического «НЕ».
21. Логический элемент «ИСКЛЮЧАЮЩИЕ-ИЛИ». Таблица истинности логического «ИСКЛЮЧАЮЩИЕ-ИЛИ».
22. Принцип работы порта RS-485.
23. Принцип работы протокола MODBUS по интерфейсу RS-485.
24. Принцип работы TCP/IP.
25. Принцип работы протокола MODBUS TCP.
26. Преимущества языка программирования ST.
27. Цикл FOR. Строение цикла FOR.
28. Массивы, одномерные и многомерные.
29. Применение собственных типов данных.
30. Структура оператора IF.
31. Вложенность оператора IF.
32. Конструкция CASE.

33. Принцип работы CASE.
34. Построение в CASE условного оператора IF.
35. Построение цикла FOR массива.
36. Подключение библиотек в среду разработки.
37. Работа с библиотечным элементом BLINK.
38. Разработка собственных функций.
39. Разработка собственных функциональных блоков.
40. Построение локальной сети для подключения нескольких ПЛК.
41. Подключение ПЛК к компьютеру для загрузки программы.
42. Опрос ПЛК OPC-сервером.
43. Исполнительные механизмы.
44. Опрос исполнительных элементов по протоколу MODBUS.
45. Особенности передачи данных DWORD по протоколу MODBUS.
46. Особенности передачи данных REAL по протоколу MODBUS.
47. Регистр памяти.
48. Особенности передачи данных BOOL по протоколу MODBUS.
49. Конвертация типов данных
50. Функция SEL.

Теоретические вопросы по МДК 02.02 Выполнение работ по настройке и конфигурированию программируемых логических контроллеров

51. Опишите работу оптического датчика скорости / угла поворота электропривода.
52. Каково назначение скоростных счетчиков ПЛК 160? Чем они отличаются от обычных программных счетчиков?
53. Опишите команды управления скоростными счетчиками.
54. Опишите известные Вам режимы работы скоростных счетчиков.
55. Опишите возможные варианты входов скоростных счетчиков и их назначение.
56. Опишите последовательность программирования скоростных счетчиков.
57. Каково назначение управляющего байта скоростного счетчика.
58. Как устанавливаются новое текущее и новое предустановленное значение скоростного счетчика?
- 59.9. Какая информация хранится в байте состояния скоростного счетчика?

60. Опишите назначение прерываний и порядок работы контроллера при обработке прерываний.
61. Опишите команды прерываний ПЛК 160? .
62. Какие прерывающие события обрабатывались в программах, созданных при выполнении работы?
63. Опишите принципы (алгоритмы) определения скорости вращения электропривода, использованные в данной работе, их достоинства и недостатки
64. Опишите работу секций программы в представлении LAD.
65. Опишите работу секций программы в представлении STL.
66. Опишите работу секций программы в представлении и FBD.

Практические вопросы МДК 02.01 Осуществление комплекса пусконаладочных работ и технического обслуживания робототехнологических комплексов с формированием пакета технической документации

1. Построение набора логических элементов.
2. Построение запрещающих сигналов на логических элементах
3. Объявление переменных.
4. Объявление одномерного массива
5. Проверка массива циклом FOR.
6. Изменение массива циклом FOR.
7. Работа с RS-триггером.
8. Работа с R-триггером.
9. Работа с инкрементальным счетчиком.
10. Работа с декрементальным счетчиком.
11. Работа с F-триггером.
12. Обработка сигналов типа BOOL.
13. Обработка сигналов типа WORD.
14. Обработка сигналов типа REAL.
15. Объявление многомерного массива. Работа по осям.
16. Работа с оператором побитового сложения.
17. Работа с оператором побитового умножения.
18. Работа с математическими операторами.
19. Обработка и «упаковка» сигнала типа BOOL в тип WORD.
20. Работа по настройке MASTER и SLAVE устройств по интерфейсу RS-485.
21. Опрос устройств по сети.

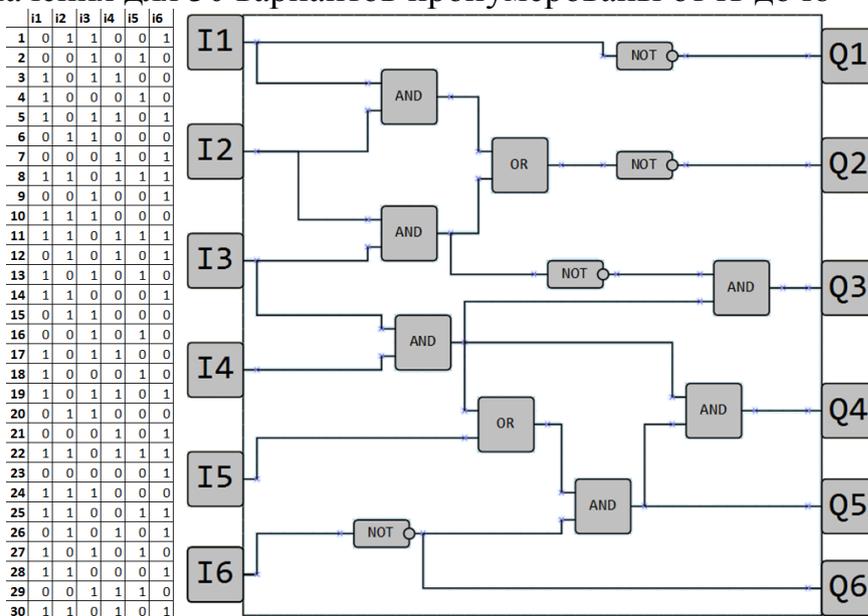
22. Запись сетевых регистров исполнительного устройства.
23. Работа по разработке функций.
24. Работа по разработке функциональных блоков.
25. Работа по разработке подпрограмм.

Практические задания по МДК 02.02 Выполнение работ по настройке и конфигурированию программируемых логических контроллеров

Задание 1

В программном комплексе OWEN Logic решить схему составленную на языке FBD по вариантам.

Входные значения для 30 вариантов пронумерованы от i1 до i6



Задание 2

Составить схему на языке стандарта МЭК 61131-3 в программе для управления ПЛК и модулей ввода-вывода OWEN Logic

INT					
	I1	I2	I3	I4	I5
1	1	0	1	0	0
2	0	1	0	0	1
3	1	0	1	1	0
4	1	0	1	0	1
5	1	0	1	1	0
6	0	1	1	0	0
7	0	0	0	1	0
8	1	1	0	1	1
9	0	0	1	0	0
10	1	0	1	0	0
11	0	1	0	1	0
12	0	1	0	1	1
13	1	0	1	0	1
14	1	0	0	1	0
15	0	1	1	0	0
16	0	0	1	0	1
17	1	0	1	1	0
18	1	0	0	0	1
19	1	0	0	1	0
20	0	1	1	0	0
21	0	0	0	1	0
22	1	1	0	1	1
23	0	1	0	0	0
24	1	0	1	0	0
25	1	1	0	0	1
26	0	1	0	1	0
27	1	0	1	0	1
28	1	1	0	1	0
29	0	0	1	1	1
30	1	1	0	1	0

OUT								
	q1	q2	q3	q4	q5	q6	q7	q8
1	0	1	1	0	0	1	1	1
2	0	0	1	0	1	0	0	1
3	1	0	1	1	0	0	0	1
4	1	0	0	0	1	0	0	0
5	1	0	1	1	0	1	0	1
6	0	1	1	0	0	0	1	1
7	0	0	0	1	0	1	0	0
8	1	1	0	1	1	1	1	0
9	0	0	1	0	0	1	0	1
10	1	1	1	0	0	0	1	0
11	1	0	0	1	0	1	1	1
12	0	1	0	1	0	1	1	0
13	1	0	1	0	1	0	0	1
14	1	1	0	0	0	1	1	0
15	0	1	1	0	0	0	1	1
16	0	0	1	0	1	0	0	1
17	1	0	1	1	0	0	0	1
18	1	0	0	0	1	0	0	0
19	1	0	1	1	0	1	0	1
20	0	1	1	0	0	0	1	1
21	0	0	0	1	0	1	0	0
22	1	1	0	1	1	1	1	0
23	0	0	0	0	0	1	0	0
24	1	1	1	0	0	0	0	1
25	1	1	0	0	1	1	1	0
26	0	1	0	1	0	1	1	0
27	1	0	1	0	1	0	0	1
28	1	1	0	0	0	1	1	0
29	0	0	1	1	1	0	0	1
30	0	1	0	1	0	1	1	0

Задание 3

В программном комплексе OWEN Logic решить схему составленную на языке FBD по вариантам.

Схема должна иметь динамические входные и выходные значения

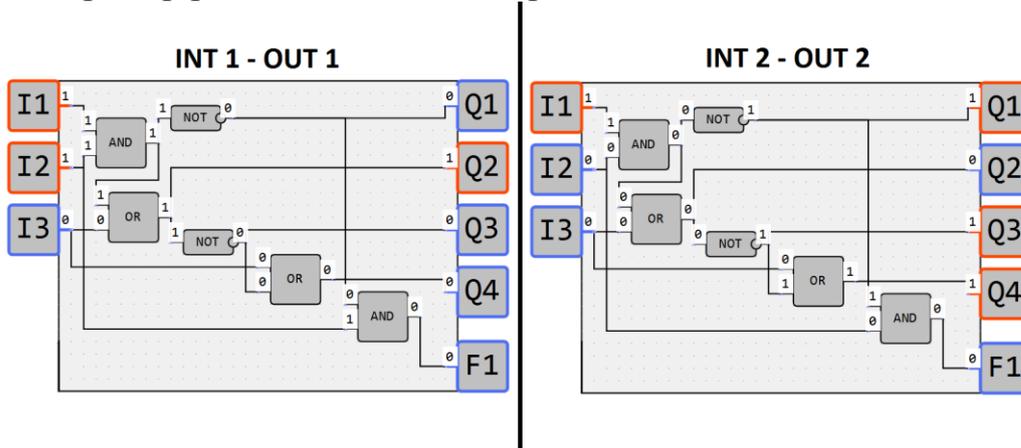
переменных вида BOOL, 3 входных значения, 5 значений выхода.

3.1 Таблица задания

INT 1				INT 2			OUT 1					OUT 2				
I1	I2	I3		I1	I2	I3	q1	q2	q3	q4	q5	q1	q2	q3	q4	q5
1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1
2	0	1	0	0	1	1	2	0	0	1	0	1	0	1	0	0
3	1	0	1	0	1	1	3	1	0	1	1	0	1	1	1	0
4	1	0	1	0	0	1	4	1	0	0	0	1	1	0	0	1
5	1	0	1	1	0	0	5	1	0	1	1	0	0	1	0	0
6	0	1	1	1	0	0	6	0	1	1	0	0	1	0	1	1
7	0	0	0	0	1	1	7	0	0	0	1	0	1	1	0	0
8	1	1	0	1	0	0	8	1	1	0	1	1	0	0	1	1
9	0	1	1	0	0	1	9	0	0	1	0	0	0	1	0	0
10	1	0	0	1	0	1	10	1	0	1	0	0	1	1	1	0
11	0	1	0	0	1	1	11	1	0	0	1	0	1	0	0	1
12	1	1	0	0	1	0	12	0	1	0	1	0	1	0	1	0
13	1	0	1	1	0	0	13	1	0	1	0	1	1	1	0	0
14	1	1	1	1	0	0	14	1	1	0	0	0	0	1	0	0
15	1	1	0	0	0	1	15	0	1	1	0	0	0	0	1	1
16	1	0	1	0	0	1	16	0	0	1	0	1	1	0	1	0
17	1	0	0	0	0	1	17	1	0	1	1	0	1	0	0	1
18	1	0	0	1	0	0	18	1	0	0	0	1	1	0	1	0
19	1	1	1	0	0	0	19	1	0	1	1	0	1	1	0	0
20	0	1	1	0	1	1	20	0	1	1	0	0	0	1	0	0
21	0	0	0	0	1	0	21	0	0	0	1	0	0	0	1	0
22	0	1	0	1	1	1	22	1	1	0	1	1	1	0	1	1
23	0	1	0	0	1	1	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	1	0	1	1	0	1	24	1	1	1	0	0	0	0	1	0
25	1	0	0	0	1	0	25	1	1	0	0	1	1	1	0	1
26	0	1	1	1	1	0	26	0	1	0	1	0	0	1	0	0
27	1	0	0	1	0	1	27	1	0	1	0	1	1	1	0	0
28	1	1	0	0	0	0	28	1	1	0	0	0	1	0	0	1
29	0	0	1	1	0	1	29	0	0	1	1	1	0	1	0	0
30	1	1	0	1	0	0	30	0	1	0	0	0	1	0	1	0

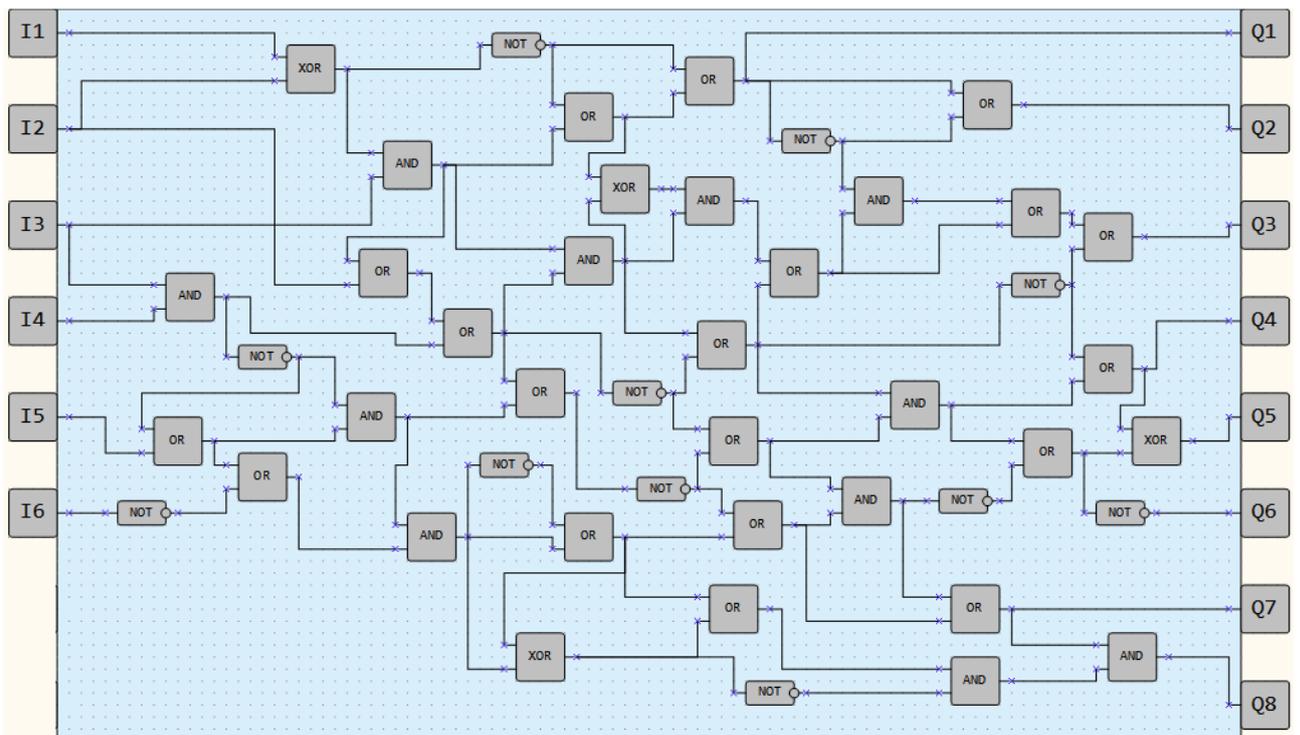
Условия задания
 Создать схему справедливую для INT1-OUT1 и INT2-OUT2
 Нет прямого входа-выхода
 Минимум каждого элемента

3.2. Пример реализации для 30 варианта



Задание 4

4.1. В программном комплексе OWEN Logic решить схему составленную на языке FBD по вариантам. Варианты входных значений брать из задания 1.



4.2. Начертить схему на листе формата А4, и построить таблицу истинности для входных-выходных значений переменных

1.3.2. Критерии оценки

	Критерии оценки к теоретическому заданию	Баллы за критерии оценки
	Наименование критерия	Максимальный балл – 1 балл
1.	демонстрирует глубокое, полное знание и понимание программного материала; последовательно, самостоятельно раскрывает основное содержание вопроса; выводы полностью аргументированные, в обобщениях прослеживается собственное наблюдение и опыт; четко и верно даны определения понятий и научных терминов дает верные, самостоятельные ответы на сопутствующие вопросы	1
2.	демонстрирует недостаточно глубокое, полное знание и понимание программного материала; недостаточно последовательно, но самостоятельно раскрывает основное содержание вопроса; выводы недостаточно аргументированные, в обобщениях прослеживается собственное наблюдение и опыт; недостаточно четко и верно даны определения понятий и научных терминов; при ответе на сопутствующие вопросы допускает несущественные ошибки, которые может исправить самостоятельно	0,5
3.	демонстрирует неглубокое, неполное, с существенными пробелами знание и понимание программного материала; излагает программный материал фрагментарно, не всегда последовательно, раскрывает содержание материала, опираясь на помощь преподавателя; допущены ошибки и неточности в использовании научной терминологии; при ответе на сопутствующие вопросы допускает существенные ошибки, при исправлении которых испытывает трудности	0,25
4.	студент демонстрирует незнание и непонимание программного материала; основное содержание учебного материала не раскрыто; допущены грубые ошибки в определении понятий, при использовании терминологии; не даны ответы на вспомогательные вопросы преподавателя	0
	Итого	1

Критерии оценки практического задания

	Критерии оценки практического задания №1:	Балл за критерий оценки
1	2	3
		Максимальный балл за задание -3 балла
	Верно выполнено задание в заданном формате, слоган полностью соответствует задаче, съемка портрета выполнена со всеми условиями	3
	Верно выполнено задание в заданном формате, слоган требует смысловой корректировке, съемка портрета выполнена с незначительными погрешностями	2
	выполнено задание в не заданном формате, слоган частично соответствует задаче, съемка портрета выполнена с грубыми ошибками	1
	выполнено задание в не заданном формате, слоган не соответствует задаче, съемка портрета выполнена с грубыми ошибкам	0
	ИТОГО	3

	Критерии оценки практического задания № 2:	Балл за критерий оценки
1	2	3
		Максимальный балл за задание -3 балла
	Верно выполнено задание в заданном формате, стилистика шрифта полностью соответствует поставленной задаче, композиция плаката соблюдена грамотно	3
	Владеет теорией вопроса, материал в большей степени читается, чем рассказывается, соблюдает временной регламент, при ответах на некоторые вопросы испытывает затруднения	2
	Владеет терминологическим аппаратом, материал зачитывается, не соблюдает временной регламент, студент не может ответить на большинство вопросов	1
	Содержание статьи не соответствует теме	0
	ИТОГО	3

	Критерии оценки практического задания № 3:	Балл за критерий оценки
1	2	3
		Максимальный балл за задание -3 балла
	Владеет терминологическим аппаратом, материал в большей степени рассказывается, а не читается, соблюдает временной регламент, ориентируется в теме,	3

	свободно отвечает на вопросы	
	Верно выполнено задание в заданном формате, стилистика шрифта частично соответствует поставленной задаче, композиция плаката соблюдена грамотно	2
	выполнено задание в заданном формате, стилистика шрифта не полностью соответствует поставленной задаче, композиция плаката соблюдена неграмотно	1
	выполнено задание в не заданном формате, стилистика шрифта не соответствует поставленной задаче, композиция плаката отсутствует	
ИТОГО		3

1.4. Материально-техническое обеспечение для проведения промежуточной аттестации

Аттестация проводится в кабинете дисциплин и МДК профессионального цикла

1.5. Учебно-методическое и информационное обеспечение для проведения промежуточной аттестации

Основные учебные издания:

1. Виноградов, В. М. Автоматизация технологических процессов и производств. Введение в специальность: учебное пособие / В.М. Виноградов, А.А. Черепяхин. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2023. — 161 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-536-3. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1895498>

2. Иванов, А. А. Основы робототехники: учебное пособие / А.А. Иванов. — 2-е изд., испр. — Москва: ИНФРА-М, 2024. — 223 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-014622-5. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2131473>

3. Клепиков, В. В. Автоматизация производственных процессов: учебное пособие / В.В. Клепиков, Н.М. Султан-заде, А.Г. Схиртладзе. — Москва: ИНФРА-М, 2024. — 208 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-013871-8. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2139179>

4. Клепиков, В. В. Станочные приспособления: учебник / В.В. Клепиков, Н.М. Султан-заде, В.Ф. Солдатов, А.Г. Схиртладзе. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2023. — 319 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-583-7. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1989285>

5. Шишмарёв, В. Ю., Роботизированные системы и их промышленное применение: учебник / В. Ю. Шишмарёв. — Москва: КноРус, 2023. — 419 с. — ISBN 978-5-406-11557-2. — URL: <https://book.ru/book/949263>

Дополнительные учебные издания:

6. Автоматизация технологических процессов: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / В.Ю. Шишмарев. — 7-е изд., испр., Академия, 2021 г.

7. Архипов, М. В. Промышленные роботы: управление манипуляционными роботами: учебное пособие для среднего профессионального образования/ М. В. Архипов, М. В. Вартанов, Р. С. Мищенко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022 — 170 с.

8. Воротников С.А. Информационные устройства робототехнических систем Учеб. пособие - М.: Изд-во МГТУ им Н.Э. Баумана, 2021 - 384 с.; ил.

Интернет-ресурсы:

9. Информационно-правовой портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.garant.ru>

10. Справочная правовая системы «Консультант Плюс» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://base.consultant.ru/>

Методические указания для обучающихся по освоению профессионального модуля

11. Методические указания для обучающихся по выполнению практических работ.

12. Методические указания для обучающихся по выполнению заданий самостоятельной работы.

13. Методические указания по выполнению заданий практики.