

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»
Филиал ФГБОУ ВО ИРНИТУ в г. Усолье-Сибирском

Председатель научно-методического
совета филиала


Н.Е. Федотова
« 03 » « 04 » 2025 г.

**ПМ.02 ВЫПОЛНЕНИЕ ПУСКОНАЛАДОЧНЫХ РАБОТ И
ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ РОБОТОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ
КОМПЛЕКСОВ**

Рабочая программа профессионального модуля

Специальность	15.02.18 Техническая эксплуатация и обслуживание роботизированного производства (по отраслям)
Квалификация	Техник
Форма обучения	Очная
Год набора	2025

Составитель программы: Зыкова Ю.А., преподаватель
Сафонова Т.В. преподаватель

2025 г.

Программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 15.02.18 Техническая эксплуатация и обслуживание роботизированного производства (по отраслям) и примерной программой профессионального модуля.

Программу составил(и):

Зыкова Юлия Александровна, преподаватель

« 17 » 02 2025 г. 

Сафонова Татьяна Валерьевна, преподаватель

« 17 » 02 2025 г. 

Программа одобрена на заседании цикловой комиссии
Электроснабжения и автоматизации производства

Протокол № 8 от « 26 » 03 2025 г. Председатель ЦК  Ю.А. Зыкова
(подпись)

Программа согласована с цикловой комиссией
Электроснабжения и автоматизации производства

Протокол № 8 от « 26 » 03 2025 г. Председатель ЦК  Ю.А. Зыкова
(подпись)

Согласовано:

Заместитель директора по учебной работе

« 26 » 03 2025 г.  О.В. Черепанова
(подпись)

Программа рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании научно-методического совета филиала

Протокол № 4 от « 29 » 03 2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	7
3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	29
4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	32

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ «ПМ.02 ВЫПОЛНЕНИЕ ПУСКОНАЛАДОЧНЫХ РАБОТ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ РОБОТОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ»

1.1 Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить основной вид деятельности Выполнение пусконаладочных работ и техническое обслуживание робототехнологических комплексов и соответствующие ему общие и профессиональные компетенции:

1.1.1 Общие компетенции

Код	Наименование общих компетенций
ОК 1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.
ОК 2	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 3	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК 4	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 5	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 6	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения
ОК 7	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
ОК 9	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

1.1.2 Профессиональные компетенции

Код	Наименование профессиональных компетенций
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 неплановому 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
--	--

1.1.3В результате освоения профессионального модуля студент должен

Иметь практический опыт:	ОП1 Наладка вспомогательного оборудования Наладка робототехнологических комплексов на выпуск продукции Установка захватных устройств промышленных роботов Установка оснастки на робототехнологический комплекс Подключение захватных устройств промышленных роботов Проверка точности позиционирования рабочих органов ОП 2 Изучение конструктивных особенностей, особенностей программирования новых робототехнологических комплексов Выполнения программирования робототехнологического комплекса и настройки параметров робототехнологического комплекса Корректировка введенной программы Первичная отработка и контроль результата выполнения программы Диагностика причин погрешности позиционирования рабочих органов промышленных роботов ОП 3 Выполнение специальных работ, предусмотренных регламентом технического обслуживания Забор проб отработанной смазки редукторов Замена деталей узлов и механизмов робототехнологических комплексов Замена ремней ременных и цепных передач в механизмах робототехнологических комплексов Замена смазки в редукторах Переналадка робототехнологических комплексов на выпуск новой продукции Проверка основных параметров технологического оборудования Проверка работоспособности основного технологического оборудования Проверка работы вспомогательных механизмов и устройств Проверка состояния соединений узлов и механизмов робототехнологических комплексов Проверка тормозов электродвигателей промышленного робота Проверка электрических контактов систем управления робототехнологическими комплексами Регулировка подшипников в узлах и механизмах робототехнологических комплексов ОП 4 Осмотр систем управления робототехнологических комплексов Конфигурирования связи между роботом и программируемым логическим контроллером (ПЛК) Оснащения робототехнологических комплексов дополнительным оборудованием, настройки и подключения новых компонентов робототехнологического комплекса к ПЛК согласно стандартам и технической документации;
Уметь:	Читать принципиальные гидравлические и пневматические схемы, кинематические схемы, электрические схемы Читать техническую документацию на проведение диагностики Использовать измерительные инструменты (индикаторные головки, микрометры, нутромеры) Устанавливать технологическую оснастку на робототехнологический комплекс

	Использовать специальные инструменты и оборудование для проверки основных параметров технологического оборудования Применять программное обеспечение (выбирать программы) для роботизированной обработки Выбирать программы обработки в соответствии с производственным заданием, конструкторской и производственно-технологической документацией Интегрировать в программу взаимодействие робота с устройствами промышленной визуализации (тепловыми, механическими, электромеханическими, магнитными, лазерными, оптическими) процесса обработки с возможностью выбора автоматического слежения Читать команды языка программирования оборудования с числовым программным управлением Диагностировать робототехнологические комплексы с использованием диагностических стендов и приборов Использовать измерительные инструменты (индикаторные головки, микрометры, нутромеры) Диагностировать робототехнологические комплексы с использованием диагностических стендов и приборов Заливать жидкие смазки и наносить консистентную смазку Заменять источники питания в системе программного управления робототехнологическим комплексом Заменять части механических передач в робототехнологических комплексах Заменять электрические провода в робототехнологических комплексах Заменять элементы гидро- и пневмосистемы в робототехнологических комплексах Использовать измерительные инструменты (индикаторные головки, микрометры, нутромеры) Использовать необходимые инструменты и оборудование для диагностики, ремонта и наладки механических передач Использовать оборудование для проверки основных характеристик механических передач (точность перемещения, точность позиционирования, взаимное расположение узлов, допустимое усилие на приводе) Использовать специальные жидкости для смазки механических передач Устанавливать технологическую оснастку на робототехнологический комплекс Использовать специальные инструменты и оборудование для проверки основных параметров технологического оборудования Конфигурировать и применять режим «внешняя автоматика»; Подключать контроллер к робототехнической системе; Конфигурировать ПЛК и HMI; Настраивать и конфигурировать ПЛК и HMI в соответствии с принципиальными электрическими схемами подключения для обеспечения корректной работы робототехнологического комплекса; Программировать ПЛК, программой обрабатывать цифровые и аналоговые сигналы, применять технологии полевых шин.
Знать:	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 -номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности -приемы структурирования информации -формат оформления результатов поиска информации -современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и -программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства -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 психологические основы деятельности коллектива психологические особенности личности Методическая и нормативная документация по осуществлению диагностики, ремонта и наладки робототехнологических комплексов Порядок проведения первичного пуска робототехнологических комплексов Принципы работы, технические характеристики используемого при наладке вспомогательного оборудования Принципы работы, технические характеристики, конструктивные особенности робототехнологических комплексов и их частей Принципы работы, технические характеристики, конструктивные особенности технологической оснастки и средств измерения Руководящие материалы по выполнению наладки робототехнологических комплексов Руководящие материалы по выполнению первичного пуска робототехнологических комплексов Руководящие материалы по выполнению технического обслуживания робототехнологических комплексов Система допусков и посадок Основные команды языка программирования оборудования с числовым программным управлением Основные характеристики и требования к робототехническому комплексу основные системы и программное обеспечение робота; правила настройки и подготовки робота; понятие калибровки и юстировки робота; активация инструмента; понятие системы координат; программирование движения и основные принципы написания; программное обеспечение робота; работа с различными инструментами; написание простых программ Параметры шероховатости поверхности Параметры, подлежащие проверке при техническом обслуживании
--	--

	робототехнологических комплексов Порядок проведения диагностики, ремонта и наладки робототехнологических комплексов Порядок проведения наладки робототехнологических комплексов Принципы работы, технические характеристики используемого при диагностике и ремонте оборудования Принципы работы, технические характеристики используемого при измерениях оборудования Принципов работы ПЛК и НМІ; Структуры и функции промышленных контроллеров; Принципов конфигурирования ПЛК и НМІ, связи программного кода (структуры программы), управляющих машиной, действия исполнительных механизмов. Принципов работы систем управления построенных на базе программируемых логических контроллеров (ПЛК) Основ подготовки к запуску программы от ПЛК, настройки соединения с ПЛК;
--	---

1.2 Количество часов на освоение программы профессионального модуля:

всего – 411 часа, в том числе:

на освоение МДК 02.01 - 120 часа; в том числе самостоятельной работы обучающегося – 4 часов;

на освоение МДК 02.02 - 99 часов; в том числе самостоятельной работы обучающегося – 10 часов;

учебной практики – 72 часов;

производственной практики (по профилю специальности) – 108 часа

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1 Структура профессионального модуля ПМ 02 «ВЫПОЛНЕНИЕ ПУСКОНАЛАДОЧНЫХ РАБОТ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ РОБОТОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ»

Коды компетенций (ОК, ПК)	Наименования разделов профессионального модуля	Объем образовательной программы, час.	Самостоятельная работа	Во взаимодействии с преподавателем, час.							
				всего, часов	в том числе						промежуточная аттестация
					лекции	практические занятия	лабораторные занятия	Семинарское занятие	курсовой проект (работа)	консультации	
ПК 2.1- ПК 2.4 ОК 1- ОК 7, ОК 9	МДК 02.01 Планирование материально-технического обеспечения эксплуатации робототехнических комплексов	120	12	46	60	36				4	Экзамен
ПК 2.1- ПК 2.4 ОК 1- ОК 7, ОК 9	МДК 01.02 Определение действительных контролируемых параметров предметов труда с использованием средств измерений	99	17	70	50	32					Диф.зачет

ПК 2.1- ПК 2.4 ОК 1- 7, ОК 9	УП 02 Учебная практика	72									
ПК 2.1- ПК2.4 ОК 1- ОК 9	ПП 02 Производстве нная практика	108									
ПК 2.1- ПК2.4 ОК 1- ОК 9	Экзамен по модулю (квалификационн ый экзамен)	12									
	Всего:	411	29		110	248					
	из них на практическую подготовку	*		*		232	*		*		

2.2 Тематический план и содержание профессионального модуля

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект)	Объем часов	Осваиваемые элементы компетенций, личностных результатов
1	2	3	4
МДК 02.01 Осуществление комплекса пусконаладочных работ и технического обслуживания робототехнологических комплексов с формированием пакета технической документации	60 л, 36 пр, 12 ср		
Раздел 1 Организации пуско-наладки систем автоматического управления роботизированного комплекса			ПК 2.1- ПК2.4 ОК 1- ОК 7, ОК 9
Тема 1.1 Механика и кинематика роботов	Содержание учебного материала	6	
	1 Манипуляционные системы роботов. Степени подвижности манипулятора. Системы координат манипуляторов. Кинематические схемы манипуляторов	2	
	2 Рабочие органы манипуляторов роботов. Назначение рабочих органов манипуляторов. Типы рабочих органов манипуляторов. Назначение, типы и примеры конструкций захватных устройств	2	
	3 Системы передвижения роботов. Классификация систем передвижения роботов	2	
	Практические занятия	4	
	1 Практическая работа 1 Рабочие органы робота.	2	
	2 Практическая работа 2 Классификация рабочего инструмента Схемы использования рабочего инструмента.	2	
Тема 1.2.	Содержание учебного материала	16	
	4 Классификация систем управления. Классификация систем управления по	2	

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект)	Объем часов	Осваиваемые элементы компетенций, личностных результатов
1	2	3	4
Системы автоматизированного управления роботами	способу управления. Классификация систем управления по управляемым переменным		ПК 1.1- ПК1.4 ОК 1- ОК 7, ОК 9
	5 Классификация систем управления по степени участия оператора. Классификация систем управления по типу движения исполнительных систем.	2	
	6 Структура и принцип действия цикловой системы программного управления.	2	
	7 Структура и принцип действия контурной системы программного управления	2	
	8 Структура и принцип действия позиционной системы программного управления	2	
	9 Адаптивное управление .Интеллектуное управление.	2	
	10 Управление средствами передвижения роботов.	2	
	11 Модель сред местности. Функциональная схема управления движением	2	
	Практические занятия	8	
	2. Практическая работа 2. Структура системы управления оцувствленным роботом. Уровни адаптивного управления	2	
	3. Практическая работа 3. Интеллект человека. Сферы применения интеллектного управления. Модели среды	2	
	4. Практическая работа 4. Структура системы интеллектного управления	2	
	5. Практическая работа 5. Изучение методов работы с измерительными приборами: мультиметр, осциллограф, частотометр, генератор сигналов, ваттметр	2	
	Самостоятельная работа	1	
	Самостоятельная работа 1.	1	

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект)	Объем часов	Осваиваемые элементы компетенций, личностных результатов
1	2	3	4
Тема 1.3. Программное обеспечение для управления роботом	Содержание учебного материала	8	ПК 2.1- ПК 2.4 ОК 1- ОК 7, ОК 9
	6. Современное программное обеспечение для создания и выбора систем автоматизации	2	
	7. Основные виды программного обеспечения роботов.	2	
	8 Критерии выбора современного программного обеспечения для моделирования элементов систем роботизированного производства	2	
	Методики разработки управляющих программ работы систем роботизированного производства	2	
	Практические занятия	10	
	Практическая работа 2. Проведение анализа имеющихся решений по выбору программного обеспечения для системы управления роботом	2	
	Практическая работа 3. Осуществление выбора и применения программного обеспечения системы управления роботом на основе технического задания	2	
	Практическая работа Разработка виртуальной модели элементов систем управления роботом на основе выбранного программного обеспечения и технического задания	2	
	Практическая работа Виртуальное тестирование разработанной модели	2	
	Практическая работа Оценка функциональности компонентов разработанной модели	2	
Раздел 2. Эксплуатация, обслуживание и ремонт роботизированных комплексов			
Тема 2.1. Организация наладки систем роботизированным комплекса	Содержание учебного материала	10	ПК 1.1- ПК1.4 ОК 1- ОК 7, ОК 9
	Подготовка и организация наладочных работ. Виды и этапы наладочных работ.	2	

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект)	Объем часов	Осваиваемые элементы компетенций, личностных результатов
1	2	3	4
	Техника безопасности при проведении наладочных работ	2	
	Роль и виды технической документации при выполнении наладочных работ	2	
	Объём и комплектность технической документации при выполнении работ по наладке систем робототехнологического комплекса	2	
	Особенности наладки систем управления роботизированными комплексами	2	
	Практические занятия	4	
	Практическая работа Разработка технологии наладки системы управления роботизированными комплексами	2	
	Практическая работа Изучение технического проекта, планирование наладочных работ	2	
	Самостоятельные работы	10	
	Самостоятельная работа 4	2	
	Самостоятельная работа 5	2	
	Самостоятельная работа 6	2	
	Самостоятельная работа 7	2	
	Самостоятельная работа 8	2	
Тема 2.2. Организация пусконаладочных и испытательных работ на робототехнологических комплексах	Содержание учебного материала	14	ПК 1.1- ПК1.4 ОК 1- ОК 7, ОК 9
	Общие сведения о порядке организации и проведения пусконаладочных и испытательных работ	2	
	Виды и способы подготовки к проведению работ	2	
	Виды инструмента и приспособлений при проведении пусконаладочных и испытательных работ	2	
	Виды технической документации при проведении пусконаладочных и испытательных работ.	2	

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект)	Объем часов	Осваиваемые элементы компетенций, личностных результатов
1	2	3	4
	Объем и комплектность технической документации при выполнении испытательных и пусконаладочных работ	2	
	Основные принципы проведения пусконаладочных и испытательных работ	2	
	Основные принципы анализа датчиков физических величин при проведении пусконаладочных и испытательных работ	2	
	Практические занятия	8	
	Практическая работа Подготовка инструмента и оборудования к проведению пусконаладочных работ	2	
	Практическая работа Изучение технической документации. Проведение пусконаладочных работ согласно технической документации	2	
	Практическая работа Подготовка инструмента и оборудования к проведению испытательных работ	2	
	Практическая работа Изучение технической документации. Проведение испытательных работ систем согласно технической документации	2	
Тема 2.3. Подтверждение работоспособности элементов систем и компонентов роботизированного комплекса	Содержание учебного материала	6	
	Критерии работоспособности элементов систем и компонентов	2	
	Основы оптимизации работы компонентов.		
	Методики оптимизации моделей элементов систем	2	
	Внедрение роботизированной обработки на производстве на промышленном производствах	2	
	Практические занятия	2	
	Практическая работа Проведение оценки функциональности компонентов	2	
	Подтверждение работоспособности испытываемых элементов систем		
Промежуточная аттестация: Экзамен		12	
МДК 02.02 Выполнение работ			

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект)	Объем часов	Осваиваемые элементы компетенций, личностных результатов
1	2	3	4
по настройке и конфигурированию программируемых логических контроллеров			
Тема 3.1. Программное обеспечение. Общие сведения о программируемых контроллерах	Содержание учебного материала (8 семестр 50 л, 32 пр, 17 ср)	8	ПК 1.1- ПК1.4 ОК 1- ОК 7, ОК 9
	Основы программного управления. Понятие управления: объект управления, цель управления. Классификация систем управления	2	
	Установка программного обеспечения. Утилиты. Запуск ПО. Меню и панели инструментов. Панель инструментов.	2	
	Технические данные и состав программируемых логических контроллеров. Устройство ПЛК Системное и прикладное программное обеспечение	2	
	Промышленные контроллеры. Промышленные контроллеры, представленные на российском рынке. Архитектура промышленных контроллеров	2	
	Практические занятия	6	
	6 Практическая работа 6 Изучение видов и структурных схем ПЛК. Обобщенная структурная схема ПЛК. Назначение отдельных устройств	2	
	7 Практическая работа 7. Микропроцессорная система программируемого контроллера	2	
	8. Практическая работа 8. Рабочий цикл ПЛК. Изучение режимов работы программируемых логических контроллеров	2	
Тема 3.2 Основы разработки структуры программы	Содержание учебного материала	16	ПК 1.1- ПК1.4 ОК 1- ОК 7, ОК
	Общие сведения о блочном языке программирования. Обработка программы с прерываниями	2	

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект)	Объем часов	Осваиваемые элементы компетенций, личностных результатов
1	2	3	4
	Типы блоков назначение, принцип работы блоков: структура программы	2	9
	Назначение организационных блоков, принцип работы		
	Аппаратный комплекс модулей ПЛК. Функции и функциональные блоки.	2	
	Виды назначение и принцип работы функциональных блоков, блоков данных	2	
	Особенности выбора и разработки конфигурации Максимальная конфигурация.		
	Алгоритма циклической обработки программы. Прочностные расчеты деталей приспособления	2	
	Изучение принципов работы программы с прерыванием, составление алгоритма проекта Изучение принципов работы функциональных блоков, блоков данных	2	
	Конфигурирование программируемых логических контроллеров. Изучение примеров конфигурации систем	2	
	Коммутаторы. Назначение, особенности, функции Сетевые структуры ПЛК. Примеры систем управления	2	
	Практические занятия	6	
	Расчет энергопотребления, расчет допустимой нагрузки	2	
	Выбор ПЛК: определение соответствия технических характеристик предъявленным требованиям	2	
	Определение соответствия эксплуатационных характеристик предъявленным требованиям; оценка потребительских свойств выбираемой аппаратуры; ранжирование изделий	2	
	Самостоятельная работа	5	
	Самостоятельная работа 1	2	
	Самостоятельная работа 2	2	
	Самостоятельная работа 3	1	

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект)	Объем часов	Осваиваемые элементы компетенций, личностных результатов
1	2	3	4
Тема 3.3 Программирование контроллера	Содержание учебного материала	20	ПК 1.1- ПК1.4 ОК 1- ОК 7, ОК 9
	Основы программирования ПЛК. Реле и контроллер	2	
	Рекомендации по проектированию системы с ПЛК.	2	
	Инструментальная среда разработки программ. Пользовательский интерфейс.	2	
	Панели инструментов. Панель инструментов программирования	2	
	Применение языков программирования для ПЛК. Стандарт МЭК 61131-3.	2	
	Классификация языков. Сертифицированные средства программирования ПЛК	2	
	Язык релейно-контактных схем (LD). Основные команды. Достоинства и преимущества	2	
	Язык последовательных функциональных схем (SFC). Основные команды. Достоинства и преимущества	2	
	Язык функциональных блоков (FBD). Основные команды. Достоинства и преимущества	2	
	Язык списка инструкций (IL). Основные команды. Достоинства и преимущества	2	
	Язык структурированного текста (ST). Основные команды. Достоинства и преимущества	2	
	Содержание учебного материала	4	
	Изучение структуры пользовательского интерфейса назначение элементов окон и диалоговых окон. Алгоритм создания и правила редактирования проекта технической программы	2	
	Создание конфигурации контроллера и таблицы символов. Алгоритм	2	
Язык программирования STEP7			

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект)	Объем часов	Осваиваемые элементы компетенций, личностных результатов
1	2	3	4
	создания конфигурации контроллера, изучение символов, применяемых при создании проекта технической программ		
Среда «OWEN EasyLogic»	Практические занятия	12	ПК 1.1- ПК1.4 ОК 1- ОК 7, ОК 9
	Последовательность действий для ввода коммутационной программы в среде «OWEN EasyLogic» от кнопок ПУСК/СТОП.	2	
	Изучение пошаговой инструкции создания проекта управляющей коммутационной программы «ПУСК-СТОП», создание проекта.	2	
	Изучение пошаговой инструкции, создания проекта дистанционного управления подачи напряжения в нагрузку от кнопки ПУСК/СТОП	2	
	Составление алгоритма управления освещением в среде «OWEN EasyLogic». Изучение электрической принципиальной схемы подключения программируемого реле Овен	2	ПК 1.1- ПК1.4 ОК 1- ОК 7, ОК 9
	Составление алгоритма для включения света на заданный интервал времени	2	
	Создание управляющей программы «Свет» на основе логических элементов и функциональных блоков. Составление описания работы схемы	2	
Общие сведения о программе «ONI». Составление управляющих коммутационных программ в среде «ONI»	Практические занятия	8	
	Назначение, основные характеристики программы «ONI». Область применения, основные характеристики, последовательность операций при работе с прибором. Требования к программному обеспечению и техническим средствам. Изучение функциональной схемы работы программируемого прибора. Технические требования к персональному компьютеру Изучение электрической принципиальной схемы подключения программируемого реле ONI. Составление алгоритма для включения света на заданный интервал времени.	2	
	Установка и запуск программы «ONI». Изучение инструкции по установке и	2	

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект)	Объем часов	Осваиваемые элементы компетенций, личностных результатов
1	2	3	4
	запуску программы на ПК «OWEN EasyLogic». Настройка связи с программируемым реле и ПК		
	Последовательность действий для ввода программы в среде «ONI». Изучение пошаговой инструкции создания проекта управляющей коммутационной программы, создание проекта Составление алгоритма управления освещением в среде «ONI».	2	
	Создание управляющей программы осветительных сетей на основе логических элементов и функциональных блоков. Составление описания работы схемы	2	
	Самостоятельные работы	3	
	Самостоятельная работа 4	2	
	Самостоятельная работа 5	1	
Консультации			
Промежуточная аттестация: диф.зачет		2 (за счет лекций)	

Учебная практика Виды работ: инструктаж по охране труда и пожарной безопасности в учебно-производственных мастерских; ознакомление с нормативной и технологической документацией (ГОСТами), нормативно-правовой базы технического регулирования; выполнение расчетов по определению надежности приборов (показатели надежности для невосстанавливаемых приборов, показатели надежности для восстанавливаемых приборов, оценка показателей надежности прибора как сложного объекта); выполнение расчетов по определению годности действительных размеров, используя, методы и методики выполнения измерений (расчет допусков и посадок гладких цилиндрических соединений, расчет предельных отклонений размеров с неуказанными допусками и пр.); изучение регламента работ, выполняемых при ТО и ТР СК, построение графиков технического обслуживания оборудования, сервисного обслуживания); - составление дефектных ведомостей; отработка навыков установки заготовок в приспособлениях, используя типовые схемы, расчет погрешности установки; выполнение расчетов по проектированию приспособлений и технологической оснастки для роботизированной обработки (для станков с ЧПУ); оформление и защита отчета по учебной практике	36	ПК 1.1- ПК1.4 ОК 1- ОК 7, ОК 9
Производственная практика Виды работ: 1. инструктаж по охране труда и пожарной безопасности на предприятии; 2. знакомство с предприятием, основными и вспомогательными цехами; 3. изучение структуры предприятия, взаимосвязи основных и вспомогательных цехов; 4. знакомство с эксплуатационными службами в технологических цехах; 5. знакомство с технологическим процессом и автоматизацией в основных и вспомогательных цехах предприятия; - участие в работах по техническому обслуживанию и ремонту гидравлических и пневматических устройств и систем электрического и электромеханического оборудования роботизированных линий и участков; - оформление и защита отчета по производственной практике.	108	ПК 1.1- ПК1.4 ОК 1- ОК 9
Экзамен по модулю	12	
ИТОГО по ПМ 04	364	

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1 Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Реализация рабочей программы профессионального модуля осуществляется в следующих специальных помещениях:

1. Учебная аудитория для проведения занятий всех видов, предусмотренных образовательной программой, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации - Кабинет Программирования ЧПУ, систем автоматизации, математического моделирования - Комплект мебели (стол ученический 10 шт., стол компьютерный 15 шт., стулья 35 шт.), рабочее место преподавателя, доска меловая, маркерная доска. 35 посадочных мест. Проектор с компьютером с установленными на автоматизированном рабочем месте преподавателя средствами системы автоматизированного проектирования (CAD/CAM/CAE), включающих модули графического построения, в том числе 3D, расчета технологических режимов, разработки технологических последовательностей и оформления технологической документации, разработки и оформления планировок участков, базы данных по технологическому оборудованию, приспособлениям и инструменту отраслевой направленности, модуль расчета управляющих программ ЧПУ для металлорежущего или сборочного оборудования, модуль симуляции работы спроектированных систем автоматизации (элементы SCADA-системы). Печатающие устройства формата A1, A2, A3, A4. Копирующие устройства. Наглядные пособия, плакаты, схемы, иллюстрирующие технологические процессы получения заготовок, техпроцессы изготовления деталей на автоматизированном металлорежущем оборудовании, автоматизированную сборку соединений деталей, автоматизированную сортировку, кантование, транспортировку и ориентирование заготовок или деталей, конструктивное исполнение и принципы работы технологической оснастки, режущего, мерительного инструмента, физико-механические процессы изготовления и обработки, устройство и принцип работы технологического оборудования. Технические средства обучения: 15 ПК (монитор Acer K242 - 15 шт., системный блок ФРЕЙМ-АХТ (Pentium G5400/8Гб/ssd 240Гб), свободный доступ интернета, с лицензионным программным обеспечением, свободный доступ к специализированной и учебной литературе, периодическим изданиям, ресурсам электронной библиотеки ИРНИТУ и ЭБС; принтер лазерный HP LJ 1020; проектор BenQ MP511+DLP800*600; экран для проектора на штативе Spectra 1.8=1.8; акустическая система. Лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office 2010 Professional Plus; Windows 7 Pro; антивирусное программное обеспечение Dr.Web.

2. Учебная аудитория для проведения занятий всех видов, предусмотренных образовательной программой, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации - Кабинет Программирования ЧПУ, систем автоматизации, математического моделирования - Комплект мебели (стол ученический 10 шт., стол компьютерный 15 шт., стулья 35 шт.), рабочее место преподавателя, доска меловая, маркерная доска. 35 посадочных мест. Проектор с компьютером с установленными на автоматизированном рабочем месте преподавателя средствами системы автоматизированного проектирования (CAD/CAM/CAE), включающих модули графического построения, в том числе 3D, расчета технологических режимов, разработки технологических последовательностей и оформления технологической документации, разработки и оформления планировок участков, базы данных по технологическому оборудованию, приспособлениям и инструменту отраслевой направленности, модуль расчета управляющих программ ЧПУ для металлорежущего или сборочного оборудования, модуль симуляции работы спроектированных систем автоматизации (элементы SCADA-системы). Печатающие устройства формата A1, A2, A3,

А4. Копирующие устройства. Наглядные пособия, плакаты, схемы, иллюстрирующие технологические процессы получения заготовок, техпроцессы изготовления деталей на автоматизированном металлорежущем оборудовании, автоматизированную сборку соединений деталей, автоматизированную сортировку, кантование, транспортировку и ориентирование заготовок или деталей, конструктивное исполнение и принципы работы технологической оснастки, режущего, мерительного инструмента, физико-механические процессы изготовления и обработки, устройство и принцип работы технологического оборудования. Технические средства обучения: 15 ПК (монитор Acer K242 - 15 шт., системный блок ФРЕЙМ-АХТ (Pentium G5400/8Гб/ssd 240Гб), свободный доступ интернета, с лицензионным программным обеспечением, свободный доступ к специализированной и учебной литературе, периодическим изданиям, ресурсам электронной библиотеки ИРНИТУ и ЭБС; принтер лазерный HP LJ 1020; проектор BenQ MP511+DLP800*600; экран для проектора на штативе Spectra 1.8=1.8; акустическая система. Лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office 2010 Professional Plus; Windows 7 Pro; антивирусное программное обеспечение Dr.Web.

3. Учебная аудитория для проведения занятий всех видов, предусмотренных образовательной программой, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации - Лаборатория автоматизации технологических процессов - Комплект мебели (стол ученический с лавками 14 шт.), рабочее место преподавателя, классная доска, книжный шкаф. 28 посадочных мест. Оснащенный оборудованием и техническими средствами обучения: макет оборудования участок сборки ручной и автоматизированной с манипулятором или промышленным роботом. Расходные материалы для обеспечения работы лабораторий на период проведения учебных занятий согласно учебного плана в соответствии с количеством обучающихся. Манометр образцовый. Автоматический мост КСМ-3; КСМ-4. Лабораторный стенд для поверки электронного ПИД регулятора ТРМ 151. Лабораторный стенд для поверки электронного ПИД регулятора ТРМ 101. Лабораторный стенд для поверки вторичного прибора (диск 250). Лабораторный стенд для поверки датчика избыточного давления МСП-1; АИР20ЕХ/Н2. Лабораторный стенд для поверки измерителя-регулятора технологического ИРТ 5920Н. Технические средства обучения: переносной мультимедийный проектор (TOSHIBA TLP-X3000A), ноутбук Acer Aspire, экран для мультимедийного проектора. Лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office 2010 Professional Plus; Windows 7 Pro; антивирусное программное обеспечение Dr.Web.

4. Учебная аудитория для проведения занятий всех видов, предусмотренных образовательной программой, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации - Зал для курсового и дипломного проектирования - Комплект мебели (стол ученический с лавками 14 шт., стол компьютерный ученический 14 шт., стулья 14 шт.), рабочее место преподавателя, классная доска, книжный шкаф. 42 посадочных места. Оснащенный оборудованием и техническими средствами обучения: персональные компьютеры 15 шт.(ASUS P5QPL-AM/мон.19"LG/Intel Core2 Duo/DDRII DIMM2Gb/500Gb/DVD-RW/MidiTo Wer ATX/1024Mb PCI-E/ИБП800/мышь/кл.) с выходом в сеть Интернет, лицензионным программным обеспечением. Периферийное оборудование: принтер цветной; МФУ (копир+сканер+принтер). Мультимедийное оборудование: переносной мультимедийный проектор (TOSHIBA TLP-X3000A), экран для проектора, акустическая система. Свободный доступ к специализированной и справочной литературе, периодическим изданиям, ресурсам электронной библиотеки ИРНИТУ и ЭБС. Лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office 2010 Professional Plus; Windows 7 Pro; антивирусное программное обеспечение Dr.Web.

5. Помещение для самостоятельной работы – Библиотека, читальный зал с выходом в информационно-телекоммуникационную сеть "Интернет". Комплект мебели (стол

компьютерный 3 шт., стол ученический 15 шт., стулья 33 шт., шкаф книжный 3 шт., стеллажи). 33 посадочных места. 3 ПК (процессор Intel Core i3-2100 3,1 ГГц, оперативная память 4 Гб, жесткий диск 1 Тб, монитор 22'', 2013 г. – 3 шт.) с выходом в Internet, лицензионным программным обеспечением. Свободный доступ к специализированной справочной и учебной литературе, периодическим изданиям, ресурсам электронной библиотеки ИРНИТУ и ЭБС. Лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office 2010 Professional Plus; Windows 7 Pro; антивирусное программное обеспечение Dr.Web. пусное программное обеспечение Dr.Web.

6. Помещение для самостоятельной работы - Комплект мебели (стол ученический 16 шт., стол компьютерный 20 шт., стулья 52 шт.). 52 посадочных места, 20 ПК (процессор Intel Core 2 Duo E4500 2,2 ГГц, оперативная память 2 Гб, жесткий диск 160 Гб, монитор 19'', 2007 г. – 19 шт.; процессор Intel Pentium E2160 1,8 ГГц, оперативная память 2 Гб, монитор 19'', 2007 г. – 1 шт.), с выходом в Internet, с лицензионным программным обеспечением, свободный доступ к специализированной и учебной литературе, периодическим изданиям, ресурсам электронной библиотеки ИРНИТУ и ЭБС. Принтер лазерный HP 1100. Лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office 2010 Professional Plus; Windows 7 Pro; антивирусное программное обеспечение Dr.Web.

3.2 Информационное обеспечение обучения

Перечень основной и дополнительной литературы, электронных ресурсов

Основная литература:

Виноградов В. М. Автоматизация технологических процессов и производств. Введение в специальность : учебное пособие / В. М. Виноградов, А. А. Черепашин. – Москва : Форум : Инфра-М, 2024. – 161 с. URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2125245>

Иванов А. А. Основы робототехники : учебное пособие / А. А. Иванов. – 2-е изд., испр. – Москва : Инфра-М, 2024. – 223 с.

URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2131473>

Клепиков В. В. Автоматизация производственных процессов : учебное пособие / В. В. Клепиков, Н. М. Султан-заде, А. Г. Схиртладзе. – Москва : Инфра-М, 2025. – 208 с. URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2198820>

Станочные приспособления : учебник / В. В. Клепиков, Н. М. Султан-заде, В. Ф. Солдатов, А. Г. Схиртладзе. – Москва : Форум : Инфра-М, 2025. – 319 с. URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2141746>

Дополнительная литература:

Автоматизация производства : учебник для среднего профессионального образования / под общей ред. О. С. Колосова. – Москва : Юрайт, 2025. – 331 с. URL: <https://urait.ru/bcode/565824>

Шишмарёв В. Ю. Организация и планирование автоматизированных производств : учебник для среднего профессионального образования / В. Ю. Шишмарёв. – 2-е изд. – Москва : Юрайт, 2025. – 318 с.

URL: <https://urait.ru/bcode/566060>

Синельников А. Ф. Монтаж промышленного оборудования и пусконаладочные работы : учебник / А. Ф. Синельников. – 4-е изд., стер. – Москва : Академия, 2024. – 352 с. <https://urait.ru/bcode/566632>

Электронные ресурсы:

Электронная библиотека ИРНИТУ: <http://elib.istu.edu/>

Электронно-библиотечная система «Лань»: <http://e.lanbook.com/>

ЭБС Юрайт: <https://urait.ru/>

Научные электронные журналы на платформе eLIBRARY.RU: <http://elibrary.ru/>

ЭБС PROОбразование: www.profspo.ru/

ЭБС Znanium.com: <http://znanium.com/>

Зарубежные электронные научные журналы и базы данных

Springer Nature Experiments (ранее Springer Protocols): <https://>

experiments.springernature.com/
Wiley Online Library: <http://onlinelibrary.wiley.com/>

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Контроль и оценка результатов освоения данного раздела профессионального модуля предусматривает следующие формы, методы и критерии оценки:

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
МДК 01.01, 01.02, 01.03		
ПК 1.1 Планировать процесс выполнения своей работы на основе конструкторской и технологической документации робототехнологического комплекса	Знает приемы определения причин сбоев в работе роботизированных устройств, Делает профилактику роботизированных устройств	Экспертное наблюдение за ходом выполнения работы, тестирование, проверка лабораторных и практических работ, выполнение контрольных работ
ПК 1.2 Определять действительные значения контролируемых параметров предметов труда с использованием средств измерений	Определяет действительные значения контролируемых параметров предметов труда с использованием средств измерений	Экспертное наблюдение за ходом выполнения работы, тестирование, проверка лабораторных и практических работ, выполнение контрольных работ
ПК1.3 Осуществлять диагностику неисправностей и отказов узлов и систем промышленных роботов и вспомогательных механизмов, и устройств робототехнологических комплексов	Осуществляет диагностику неисправностей и отказов узлов и систем промышленных роботов и вспомогательных механизмов, и устройств робототехнологических комплексов	Экспертное наблюдение за ходом выполнения работы, тестирование, проверка лабораторных и практических работ, выполнение контрольных работ
ПК 1.4 Проектировать сборочные приспособления и технологическую оснастку для робототехнологического комплекса	Проектирует сборочные приспособления и технологическую оснастку для робототехнологического комплекса	Экспертное наблюдение за ходом выполнения работы, тестирование, проверка лабораторных и практических работ, выполнение контрольных работ
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к	распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные	Экспертное наблюдение за ходом выполнения работы, тестирование, проверка лабораторных и

различным контекстам	части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составить план действия; определить необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника).	практических работ, выполнение контрольных работ
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска.	Экспертное наблюдение за ходом выполнения работы, тестирование, проверка лабораторных и практических работ, выполнение контрольных работ
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; применять современную научную профессиональную терминологию; определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования.	Экспертное наблюдение за ходом выполнения работы, тестирование, проверка лабораторных и практических работ, выполнение контрольных работ
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности.	Экспертное наблюдение за ходом выполнения работы, тестирование, проверка лабораторных и практических работ, выполнение контрольных работ
ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации	грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе.	Экспертное наблюдение за ходом выполнения работы, тестирование, проверка лабораторных и

с учетом особенностей социального и культурного контекста		практических работ, выполнение контрольных работ
ОК 6 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения	Экспертное наблюдение за ходом выполнения работы, тестирование, проверка лабораторных и практических работ, выполнение контрольных работ
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	соблюдать нормы экологической безопасности; определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности	Экспертное наблюдение за ходом выполнения работы, тестирование, проверка лабораторных и практических работ, выполнение контрольных работ
ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение	Экспертное наблюдение за ходом выполнения работы, тестирование, проверка лабораторных и практических работ, выполнение контрольных работ