

Приложение III. ПМ. 03
к программе СПО по специальности
15.02.10 Мехатроника
и робототехника (по отраслям)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ 03

МОНТАЖ, ПРОГРАММИРОВАНИЕ И ОБСЛУЖИВАНИЕ

РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ

2025 год

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 15.02.10 Мехатроника и робототехника (по отраслям), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 14 сентября 2023 года № 684 укрупненной группы подготовки 15.00.00 Машиностроение.

Организация разработчик: ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России В.Н. Ельцина»
Нижнетагильский технологический институт (филиал)
Нижнетагильский машиностроительный техникум

Разработчики: Тимофеева Елена Владимировна, преподаватель

Программа обсуждена и одобрена на заседании цикловой комиссии Техники и технологии строительства, информатики и вычислительной техники, экономики и управления от 19.03.25 протокол № 2

Председатель ЦК

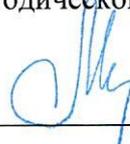


А.В. Елисеев

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Учебно - методического Совета НТИ (филиал) УрФУ

Протокол № 4
«13» 04 2025 г.

Председатель УМС



М.В. Миронова

Согласовано:

Начальник УО



О.Н. Дейнес

Методист



Е.Ю.Зарубина

СОДЕРЖАНИЕ

СТР.

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	4
2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	9
3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	16
4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	17

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

«ПМ03. Монтаж, программирование и обслуживание робототехнических средств»

1.1 Область применения программы

Программа профессионального модуля является частью основной профессиональной образовательной программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности СПО 15.02.10 Мехатроника и робототехника (по отраслям)

1.2 Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить основной вид деятельности «Монтаж, программирование и обслуживание робототехнических средств» и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

1.2.1 Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

1.2.2 Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 3	Монтаж, программирование и обслуживание робототехнических средств
ПК 3.1	Проводить монтаж и коммутацию датчиков РТС
ПК 3.2	Проводить проверку и установку навесного оборудования на базу РТС
ПК 3.3	Выполнять монтаж и настройку средств измерений и робототехнических устройств и систем
ПК 3.4	Проводить синхронизацию навесного оборудования с блоком управления и питания РТС

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ПК 3.5	Разрабатывать управляющие программы и контролировать их исполнение РТС
ПК 3.6	Выполнять пуск и наладку средств роботизации
ПК 3.7	Проводить обработку данных, полученных с внутренних систем контроля РТС и навесного оборудования
ПК 3.8	Проводить диагностику, техническое обслуживание и устранение мелких неисправностей внешних и внутренних систем РСТ

1.2.3 Перечень личностных результатов

Код	Наименование личностных результатов
ЛР 6	Ориентированный на профессиональные достижения, деятельно выражающий познавательные интересы с учетом своих способностей, образовательного и профессионального маршрута, выбранной квалификации
ЛР 7	Осознающий и деятельно выражающий приоритетную ценность каждой человеческой жизни, уважающий достоинство личности каждого человека, собственную и чужую уникальность, свободу мировоззренческого выбора, самоопределения. Проявляющий бережливое и чуткое отношение к религиозной принадлежности каждого человека, предупредительный в отношении выражения прав и законных интересов других людей
ЛР 9	Сознающий ценность жизни, здоровья и безопасности. Соблюдающий и пропагандирующий здоровый образ жизни (здоровое питание, соблюдение гигиены, режим занятий и отдыха, физическая активность), демонстрирующий стремление к физическому совершенствованию. Проявляющий сознательное и обоснованное неприятие вредных привычек и опасных наклонностей (курение, употребление алкоголя, наркотиков, психоактивных веществ, азартных игр, любых форм зависимостей), деструктивного поведения в обществе, в том числе в цифровой среде
ЛР 10	Бережливо относящийся к природному наследию страны и мира, проявляющий сформированность экологической культуры на основе понимания влияния социальных, экономических и профессионально-производственных процессов на окружающую среду. Выражающий деятельное неприятие действий, приносящих вред природе, распознающий опасности среды обитания, предупреждающий рискованное поведение других граждан, популяризирующий способы сохранения памятников природы страны, региона, территории, поселения, включенный в общественные инициативы, направленные на заботу о них
ЛР 13	Демонстрирующий умение эффективно взаимодействовать в команде, вести диалог, в том числе с использованием средств коммуникации.
ЛР 14	Демонстрирующий навыки анализа и интерпретации информации из различных источников с учетом нормативно-правовых норм
ЛР 15	Демонстрирующий готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности.

1.2.4 В результате освоения профессионального модуля студент должен:

Иметь практический опыт	<p>выбирать датчики для РТС;</p> <p>проводить монтаж датчиков РТС;</p> <p>проводить коммутацию датчиков с блоком управления РТС;</p> <p>проводить калибровку датчиков РТС;</p> <p>подбирать необходимый инструмент и приспособления для установки навесного оборудования РТС;</p> <p>проводить профилактические работы на РТС при подготовке к монтажу навесного оборудования РТС;</p> <p>проверять агрегаты, детали и комплектующие РТС на наличие дефектов или повреждений;</p> <p>устанавливать навесное оборудование на базу РТС;</p> <p>синхронизировать навесное оборудование с блоком управления и питания РТС;</p> <p>выполнять работы по монтажу и настройке средств роботизации;</p> <p>выполнять работы по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту средств роботизации;</p> <p>синхронизировать навесное оборудование с блоком управления и питания РТС;</p> <p>организовывать посты управления РТС (рабочее место оператора) в соответствии с заданием и требованиями охраны труда;</p> <p>проводить пуск и останов РТС;</p> <p>задавать управляющие воздействия для координации перемещения РТС;</p> <p>обрабатывать данные, полученных с внутренних систем контроля РТС и навесного оборудования;</p> <p>выполнять работ по техническому мониторингу состояния и диагностированию средств роботизации;</p> <p>контроль и метрологическое обеспечение средств и систем роботизации;</p> <p>выполнять работы по пуску, наладке и испытаниям средств роботизации;</p> <p>контролировать исполнение РТС заданной программы управления;</p> <p>координировать работу навесного оборудования РТС;</p> <p>обрабатывать данные, полученные с внутренних систем контроля РТС и навесного оборудования;</p> <p>проводить плановое техническое обслуживание РТС;</p> <p>проводить текущий ремонт РТС;</p> <p>диагностировать состояние внешних и внутренних систем РТС;</p> <p>устранять мелкие неисправности, возникающие в ходе эксплуатации РТС;</p> <p>проводить тестовый запуск РТС после устранения неисправностей;</p> <p>заменять вышедшие из строя узлы и агрегаты РТС</p>
-------------------------	--

<p>Уметь</p>	<p>читать техническую документацию в объеме, необходимом для выполнения задания;</p> <p>соблюдать правила эксплуатации оборудования и оснастки при выполнении работ в соответствии с заданием;</p> <p>выбирать необходимый инструмент для проведения монтажных работ;</p> <p>определять необходимые для выполнения конкретного задания датчики РТС;</p> <p>настраивать чувствительность датчиков РТС;</p> <p>читать техническую документацию в объеме, необходимом для выполнения задания;</p> <p>соблюдать правила эксплуатации оборудования и оснастки при выполнении работ в соответствии с заданием;</p> <p>выполнять слесарные работы;</p> <p>выполнять отладку процесса передачи информации с навесного оборудования в блок управления РТС</p> <p>выявлять неисправности навесного оборудования РТС;</p> <p>выбирать метод и вид измерения средств и систем роботизации;</p> <p>пользоваться измерительной техникой, различными приборами и типовыми элементами средств и систем роботизации;</p> <p>осуществлять рациональный выбор средств и систем роботизации;</p> <p>выбирать элементы автоматики для конкретной системы управления робототехнических устройств и систем;</p> <p>производить монтаж, пуск, наладку и ремонт средств и систем роботизации;</p> <p>производить обоснованный выбор средств измерений и автоматизации;</p> <p>читать чертежи, технологические и ремонтные схемы роботизации;</p> <p>выполнять отладку процесса передачи информации с навесного оборудования в блок управления РТС;</p> <p>читать техническую документацию в объеме, необходимом для выполнения задания;</p> <p>оформлять техническую документацию;</p> <p>применять различные способы управления РТС;</p> <p>производить поверку, настройку приборов;</p> <p>производить монтаж, пуск, наладку и ремонт средств и систем роботизации;</p> <p>выполнять пусконаладочные работы средств роботизации;</p> <p>читать техническую документацию в объеме, необходимом для выполнения задания;</p> <p>оформлять техническую документацию;</p> <p>применять контрольно-измерительные приборы для измерения параметров состояния внутренних систем РТС, навесного оборудования и окружающей среды;</p> <p>выявлять негативные факторы окружающей среды, затрудняющие работу внутренних систем РТС и навесного оборудования;</p> <p>применять различные способы управления РТС;</p> <p>анализировать и оформлять данные, полученные с навесного оборудования РТС;</p>
--------------	--

	<p>соблюдать правила эксплуатации оборудования и оснастки при выполнении работ в соответствии с заданием;</p> <p>соблюдать требования охраны труда, пожарной и экологической безопасности при выполнении работ в соответствии с заданием;</p> <p>применять первичные средства пожаротушения и средства индивидуальной защиты;</p> <p>производить ремонтные операции по устранению неисправностей во внешних и внутренних системах РТС;</p> <p>осуществлять контроль функционирования РТС после текущего ремонта.</p>
--	--

Знать	<p>номенклатура датчиков, используемых в РТС; типовые схемы подключения датчиков РТС; компоненты системы машинного зрения; технологию проведения монтажных работ; назначение инструмента для установки навесного оборудования на РТС; номенклатура и принцип действия навесного оборудования; инструкции по эксплуатации используемого навесного оборудования в объеме, необходимом для выполнения задания согласно профилю деятельности работодателя; виды и методы измерений технологических параметров средств и систем роботизации; основные метрологические понятия и нормируемые метрологические характеристики средств и систем роботизации; типовые структуры измерительных устройств, методы и средства измерений технологических параметров средств и систем роботизации; инструкции по эксплуатации используемого навесного оборудования в объеме, необходимом для выполнения задания согласно профилю деятельности работодателя; технологии беспроводной передачи данных; способы и системы управления и РТС; программное обеспечение для управления РТС и навесным оборудованием; классификация средств роботизации; устройство и назначение средств роботизации; последовательность выполнения и средства контроля работ при пуске и наладке средств роботизации; принципы действия, устройства и конструктивные особенности средств измерения технологических параметров средств и систем роботизации; устройство, конструкция и расположение оборудования, механизмов и систем управления; способы и методы обработки данных, полученных с внутренних систем контроля РТС и навесного оборудования; инструкции по эксплуатации используемого навесного оборудования РТС в объеме, необходимом для выполнения задания; устройство, конструкция, расположение и назначение оборудования, механизмов и систем управления РТС; уязвимые и малонадежные элементы РТС; алгоритмы поиска и устранения неисправностей; порядок осуществления контроля функционирования РТС после текущего ремонта;</p>
-------	--

1.3 Количество часов на освоение программы профессионального модуля:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 241 часов, включая:

учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем – 202 часов;

в том числе курсовая работа 40 часов;

самостоятельной работы обучающегося – 39 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных и общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Объём профессионального модуля, часов	Объём профессионального модуля, часов										Самостоятельная работа
			Занятия во взаимодействии с преподавателем, часов						Практики				
			всего, часов	в том числе					учебная, часов	Производственная, часов	Самостоятельная работа		
				Лекции	Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)	Консультации	Промежуточные аттестации					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
ПК 3.1-ПК 3.8, ОК 1-ОК 7, ОК 9	МДК 03.01 Монтаж робототехнических систем	40	32	3	26	-	2	1	1	-	-	8	8
ПК 3.1-ПК 3.8, ОК 1-ОК 7, ОК 9	МДК 03.02 Программирование робототехнических систем	153	130	22	60	40	2	6	2	-	-	-	23
ПК 3.1-ПК 3.8, ОК 1-ОК 7, ОК 9	МДК 03.03 Обслуживание робототехнических систем	42	34	3	28	-	2	1	2	-	-	-	8
	Экзамен квалификационный	6	6					6					-
	ВСЕГО	241	202	28	114	40	6	14	6	0	-	-	39

2.2. Содержание обучения по профессиональному модулю (ПМ)

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект) (если предусмотрены)	Объем часов
1	2	3
МДК 03.01 Монтаж робототехнических систем		
Введение		
	Цели и задачи профессионального модуля. Структура профессионального модуля. Последовательность освоения профессиональных компетенций по модулю.	1
Содержание		
	<p>Организация работ по монтажу робототехнических систем.</p> <p>Общие сведения о порядке организации и проведения монтажных работ на предприятии отрасли. Виды подготовки к проведению монтажных работ. Мероприятия по технике безопасности. Виды инструмента, приспособлений и средств механизации при проведении монтажных работ</p>	2
Практические занятия:		
	Практическое занятие № 1 Составление технической документации для проведения работ по монтажу на основании стандартов ЕСКД и ISO.	2
Тема 1.1. Организация монтажа робототехнических систем	<p>Практическое занятие № 2 Чтение принципиальных, структурных схем, схем автоматизации, схем соединений и подключений. Применение технологий бережливого производства за счет расчетного уменьшения потерь источников энергии</p>	2
	<p>Практическое занятие № 3 Осуществление работ по подготовке к проведению монтажа. Проверка элементной базы робототехнических систем, подготовка инструмента и оборудования.</p>	2
	Практическое занятие № 4 Проведение профилактических работ на РТС при подготовке к монтажу навесного оборудования РТС	2
	Практическое занятие № 5 Манипуляторы параллельной и гибридной кинематической структуры. Платформа Стюарта – параллельный механизм с шестью степенями свободы.	2
	Практическое занятие № 6 Робот ГЕКСАПОД с системой линейных приводов. Прямая и обратная задачи кинематики параллельного манипулятора.	2

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект) (если предусмотрено)	Объем часов
	Практическое занятие № 7 Однозвенный манипулятор.	2
	Практическое занятие № 8 Задача о позиционировании манипулятора с учетом конечной жесткости звена.	2
Тема 1.3. Управление динамикой роботов.	Практическое занятие № 9 Ошибка начальной выставки. Уравнения идеальной работы. Уравнения ошибок. Обратная связь. Построение управления, исправляющего ошибку начальной выставки.	2
	Практическое занятие № 10 Кинематическая постановка задачи выхода мобильного робота на полосу при малом угле отклонения робота от полосы.	
	Практическое занятие № 11 Формирование обратной связи. Построение управления, выводящего робот на полосу.	2
	Практическое занятие № 12 Оптимизация конструкции и траекторий движения манипулятора.	2
	Практическое занятие № 13 Задача минимизации энергозатрат при перемещении грузов.	2
Самостоятельная работа по МДК 03.01 1. Ознакомление с нормативными документами, использование компьютерной техники и Интернета, чтение учебника и дополнительной литературы; 2. Подготовка к практическим занятиям; оформление отчетов по лабораторным работам и подготовка к их защите; 3. Подготовка сообщений, рефератов, докладов, презентаций; составление сравнительных таблиц.		8
Консультация		2
Промежуточная аттестация по МДК 03.01 и МДК 03.03 Дифференцированный зачет (комплексный)		1
МДК 03.02 Программирование робототехнических систем		
Тема 2.1. Программирование	Содержание Оценка качества процесса управления.	2

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем робототехнических систем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект) (если предусмотрены)	Объем часов
	Виды переходных процессов. Оценка качества по переходным функциям. Частотные критерии качества.	2
	Коллебательность переходного процесса.	2
	Оценка устойчивости системы управления. Оценка устойчивости системы по критерию Найквиста.	2
	Запас устойчивости по модулю и по фазе. Автоколебательный процесс.	2
	Структура перемещения. Количество степеней подвижности. Программные, адаптивные, интеллектуальные роботы.	2
	Применение типов роботов и их степень подвижности в зависимости от вида	2
	Основные направления перемещения робота.	2
	Рабочая зона робота. Физические компоновки роботов.	2
	Точностные характеристики роботов.	2
	Пространственное разрешение. Точность позиционирования. Повторяемость движений.	2
	Практические занятия:	
	Практическое занятие № 1	
	Создание и редактирование проекта. Конфигурирование устройства. Работа с железной частью проекта. Назначение основных элементов. Создание нового или настройка существующего человеко-машинного интерфейса (HMI). Настройка железной части проекта (hardware) по заданной структуре	4
	Практическое занятие № 2	
	Настройка адресов. Сигнальные модули. Структура, схемы подключения. Типы назначений адресов для различных станций. Анализ назначения адресов и их распределение в зависимости от типа модуля	4
	Практическое занятие № 3	
	Работа с таблицей символов. Абсолютные и символьные обозначения. Задание адреса и типа данных.	2

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект) (если предусмотрены)	Объем часов
	Формирование таблицы символов по указанному заданию.	
	Практическое занятие № 4 Передача таблицы символов. Обработка исходных значений. Задание символьных и абсолютных значений в разделе hardware. Перенос таблицы символов в симулятор контроллера	2
	Практическое занятие № 5 Симулирование программы. Работа с симулятором. Назначение окон. Перенос таблицы символов. Импорт и экспорт переменных. Проверка работоспособности программы на симуляторе.	4
	Практическое занятие № 6 Синхронизация навесного оборудования с блоком управления и питания РТС.	4
	Практическое занятие № 7 Подача управляющих воздействий для координации перемещения РТС.	4
	Практическое занятие № 8 Проведение пуска и останов РТС.	2
	Практическое занятие № 9 Обработка данных, полученных с внутренних систем контроля РТС и навесного оборудования.	4
	Практическое занятие № 10 Выполнение работ по техническому мониторингу состояния и диагностированию средств роботизации.	4
	Практическое занятие № 11 Контроль исполнения РТС заданной программы управления.	4
	Практическое занятие № 12 Выполнение отладки процесса передачи информации с навесного оборудования в блок управления РТС	2
	Практическое занятие № 13 Проведение калибровки датчиков РТС.	4
	Практическое занятие № 14 Настройка системы координат инструмента. Сравнить процесс задания координат и перемещения робота в различных координатах.	4
	Практическое занятие № 15 Настройка системы координат пользователя. Сравнить процесс задания координат и перемещения робота в различных координатах.	4

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект) (если предусмотрены)	Объем часов
	<p>Практическое занятие № 16 Расчёт и программирование перемещения роботов в прямоугольной системе координат.</p>	4
	<p>Практическое занятие № 17 Исследование точности позиционирования робота в различных системах координат.</p>	4
<p>Самостоятельная работа по МДК 03.02 1. Ознакомление с нормативными документами, использование компьютерной техники и Интернета, чтение учебника и дополнительной литературы; 2. Подготовка к практическим занятиям; оформление отчетов по лабораторным работам и подготовка к их защите.</p>		23
Консультация перед экзаменом		2
Промежуточная аттестация по МДК 03.02 Экзамен		6
<p>Выполнение курсового проекта</p> <p>Аудиторные учебные занятия по курсовому проекту:</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Распределение тем. Составление цели, задач и структуры курсового проекта. Технологические и конструктивные особенности агрегата. 2. Постановка задач управления технологическим процессом. 3. Составление плана раскрытия теоретической части курсового проекта. Проработка и подбор материала по информационным источникам. 4. Написание теоретической части курсового проекта. 5. Написание теоретической части курсового проекта. 6. Написание теоретической части курсового проекта. 7. Составление плана раскрытия практической части курсового проекта. 8. Выполнение схем. 9. Выполнение схем. 10. Выполнение схем. 11. Написание практической части курсового проекта. 12. Написание практической части курсового проекта. 13. Написание практической части курсового проекта. 14. Разработка алгоритма функционирования. 15. Разработка управляющей программы. 16. Оформление заключения и приложений. 	40

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект) (если предусмотрены)	Объем часов
	17. Составление презентационного материала. 18. Составление и оформление презентационного материала. 19. Составление доклада для защиты курсового проекта. 20. Защита курсового проекта.	
Примерная тематика курсовых работ: Социальный робот. Сервис удаленного наблюдения и общения Робот-манипулятор. 6 степеней свободы Дистанционное и автономное управление движением робота Программируемый электропривод двигателя постоянного тока Система технического зрения робота		
МДК.03.03 Обслуживание робототехнических систем		
Тема 1.1. Обслуживание робототехнических систем	Содержание	
	1. Организация обслуживания и пусконаладочных работ робототехнических систем. Общие сведения о порядке организации и проведения обслуживания и пусконаладочных работ. Виды и способы подготовки к проведению работ. Мероприятия по технике безопасности. Виды инструментов и приспособлений при проведении обслуживания и пусконаладочных работ.	3
	Практические занятия:	
	Практическое занятие № 1 Сборка механических частей робототехнической системы.	4
	Практическое занятие № 2 Построение технологической карты проверки и наладки средств измерений.	4
	Практическое занятие № 3 Разработка технологии наладки САУ с использованием технологических стендов.	4
	Практическое занятие № 4 Разработка технологии наладки робототехнической системы. Практическое занятие № 5 Изучение технического проекта, планирование наладочных работ.	4

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект) (если предусмотрены)	Объем часов
	Практическое занятие № 6 Обслуживание промышленных роботов	2
	Практическое занятие № 7 Обслуживание механических частей робототехнической системы	2
	Практическое занятие № 8 Обслуживание мобильных роботов	2
	Практическое занятие № 9 Обслуживание универсальных роботов	2
Самостоятельная работа по МДК 03.03 1. Ознакомление с нормативными документами, использование компьютерной техники и Интернета, чтение учебника и дополнительной литературы; 2. Подготовка к практическим занятиям; оформление отчетов по лабораторным работам и подготовка к их защите; 3. Подготовка сообщений, рефератов, докладов, презентаций; составление сравнительных таблиц.		8
Консультация		2
Промежуточная аттестация по МДК 03.01 и МДК 03.03 Дифференцированный зачет (комплексный)		1
Экзамен по модулю		6
Всего		241

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

Кабинет, оснащенный оборудованием: 15 столов, 30 стульев, доска, наглядные пособия, переносной проектор, экран, ноутбук, локальная сеть с доступом к ресурсам сети Интернет.

Лаборатория робототехники оснащенные в соответствии с п. 6.1.2.1 Примерной рабочей программы по специальности 15.02.10 Мехатроника и робототехника (по отраслям).

Мастерская робототехники оснащенные в соответствии с п. 6.1.2.2 Примерной рабочей программы по данной специальности 15.02.10 Мехатроника и робототехника (по отраслям).

Оснащенные базы практики в соответствии с п. 6.1.2.3 примерной рабочей программы по специальности 15.02.10 Мехатроника и робототехника (по отраслям).

3.2 Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации имеет печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе.

3.2.1. Печатные издания

1. Ермолаев В.В. Программирование для автоматизированного оборудования: учебник для СПО/В.В. Ермолаев.- 3-е изд., стер. – М.: Академия,2017

3.2.3.Дополнительные источники

1. 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. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13082-9. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/496091>

2. Иванов, А. А. Основы робототехники: учебное пособие / А.А. Иванов. — 2-е изд., испр. — Москва: ИНФРА-М, 2022. — 223 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-014622-5. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1815965>

3. Клюев, А. В. Бережливое производство: учебное пособие для СПО / А. В. Клюев; под редакцией И. В. Ершовой. — 2-е изд. — Саратов, Екатеринбург: Профобразование, Уральский федеральный университет, 2019. — 87 с. — ISBN 978-5-4488-0447-2, 978-5-7996-2900-7. — Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование: [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/87789>

4. Кравцов, А. Г. Основы промышленной робототехники: учебное пособие для СПО / А. Г. Кравцов, К. В. Марусич. — Саратов: Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2019. — 95 с. — ISBN 978-5-4488-0312-3, 978-5-4497-0195-4. — Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование: [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/85794>

5. Лукинов А. П. Проектирование мехатронных и робототехнических устройств: учебное пособие / А. П. Лукинов. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 608 с. — ISBN 978-5-8114-1166-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210764>

3.2.3 Периодические издания:

1. Газета «Российская газета»
2. Газета «Областная газета»

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

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 3.1 Проводить монтаж и коммутацию датчиков РТС	<p><i>Знает</i> номенклатуру датчиков, используемых в РТС; <i>Знает</i> типовые схемы подключения датчиков РТС; <i>Знает</i> компоненты системы машинного зрения; <i>Знает</i> технологию проведения монтажных работ</p>	<p><i>Тестирование/устный опрос по теме</i></p>
	<p><i>Умеет</i> читать техническую документацию в объеме, необходимом для выполнения задания; <i>Умеет</i> соблюдать правила эксплуатации оборудования и оснастки при выполнении работ в соответствии с заданием; <i>Умеет</i> выбирать необходимый инструмент для проведения монтажных работ; <i>Умеет</i> определять необходимые для выполнения конкретного задания датчики РТС; <i>Умеет</i> настраивать чувствительность датчиков РТС;</p>	<p><i>Оценка результатов выполнения практической работы</i></p> <p><i>Оценка результатов выполнения практической работы</i></p>
	<p><i>Практический опыт</i> выбирает датчики для РТС; проводит монтаж датчиков РТС; проводит коммутацию датчиков с блоком управления РТС; проводит калибровку датчиков РТС</p>	<p><i>Оценка выполнения ситуационных задач</i></p>
ПК 3.2 Проводить проверку и установку навесного оборудования на базу РТС	<p><i>Знает</i> назначение инструмента для установки навесного оборудования на РТС;</p>	<p><i>Тестирование/устный опрос по теме</i></p>
	<p><i>Знает</i> номенклатура и принцип действия навесного оборудования;</p>	
	<p><i>Знает</i> инструкции по эксплуатации используемого навесного оборудования в объеме, необходимом для выполнения задания согласно профилю деятельности работодателя</p>	<p><i>Оценка результатов выполнения практической работы</i></p>
	<p><i>Умеет</i> читать техническую документацию в объеме, необходимом для выполнения задания;</p>	
	<p><i>Умеет</i> соблюдать правила эксплуатации оборудования и оснастки при выполнении работ в соответствии с заданием;</p>	
	<p><i>Умеет</i> выполнять слесарные работы;</p>	<p><i>Оценка результатов выполнения</i></p>
<p><i>Умеет</i> выполнять отладку процесса передачи информации с навесного оборудования в блок управления РТС</p>		

	<i>Умеет</i> выявлять неисправности навесного оборудования РТС	<i>практической работы</i>
	<i>Практический опыт</i> подбирает необходимый инструмент и приспособления для установки навесного оборудования РТС;	<i>Оценка выполнения ситуационных задач</i>
	<i>Практический опыт</i> проводит профилактические работы на РТС при подготовке к монтажу навесного оборудования РТС;	
	<i>Практический опыт</i> проверяет агрегаты, детали и комплектующие РТС на наличие дефектов или повреждений;	
	<i>Практический опыт</i> устанавливает навесное оборудование на базу РТС;	
	<i>Практический опыт</i> синхронизирует навесное оборудование с блоком управления и питания РТС	
ПК 3.3 Выполнять монтаж и настройку средств измерений и робототехнических устройств и систем	<i>Знает</i> виды и методы измерений технологических параметров средств и систем роботизации;	<i>Тестирование/устный опрос по теме</i>
	<i>Знает</i> основные метрологические понятия и нормируемые метрологические характеристики средств и систем роботизации;	
	<i>Знает</i> типовые структуры измерительных устройств, методы и средства измерений технологических параметров средств и систем роботизации	
	<i>Умеет</i> выбирать метод и вид измерения средств и систем роботизации;	<i>Оценка результатов выполнения практической работы</i>
	<i>Умеет</i> пользоваться измерительной техникой, различными приборами и типовыми элементами средств и систем роботизации;	
	<i>Умеет</i> выбирать элементы автоматики для конкретной системы управления робототехнических устройств и систем;	
	<i>Умеет</i> производить монтаж, пуск, наладку и ремонт средств и систем роботизации;	
	<i>Умеет</i> производить обоснованный выбор средств измерений и автоматизации;	
	<i>Умеет</i> читать чертежи, технологические и ремонтные схемы роботизации	
	<i>Практический опыт</i> выполняет работы по монтажу и настройке средств роботизации;	
<i>Практический опыт</i> выполняет работы по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту средств роботизации	<i>Оценка выполнения ситуационных задач</i>	
ПК 3.4 Проводить синхронизацию навесного оборудования с	<i>Знает</i> инструкции по эксплуатации используемого навесного оборудования в объеме, необходимом для выполнения задания согласно профилю деятельности работодателя	<i>Тестирование/устный опрос по теме</i>

блоком управления и питания РТС	<i>Умеет</i> выполнять отладку процесса передачи информации с навесного оборудования в блок управления РТС	<i>Оценка результатов выполнения практической работы</i>
	<i>Практический опыт</i> синхронизирует навесное оборудование с блоком управления и питания РТС	<i>Оценка выполнения ситуационных задач</i>
ПК 3.5 Разрабатывать управляющие программы и контролировать их исполнение РТС	<i>Знает</i> технологии беспроводной передачи данных;	<i>Тестирование/устный опрос по теме</i>
	<i>Знает</i> способы и системы управления и РТС;	
	<i>Знает</i> программное обеспечение для управления РТС и навесным оборудованием;	
	<i>Умеет</i> читать техническую документацию в объеме, необходимом для выполнения задания;	<i>Оценка результатов выполнения практической работы</i>
	<i>Умеет</i> оформлять техническую документацию;	
	<i>Умеет</i> применять различные способы управления РТС	<i>Оценка выполнения ситуационных задач</i>
	<i>Практический опыт</i> организует посты управления РТС (рабочее место оператора) в соответствии с заданием и требованиями охраны труда;	
	<i>Практический опыт</i> проводит пуск и останов РТС;	
	<i>Практический опыт</i> задает управляющие воздействия для координации перемещения РТС;	
<i>Практический опыт</i> обрабатывает данные, полученные с внутренних систем контроля РТС и навесного оборудования		
ПК 3.6 Выполнять пуск и наладку средств роботизации	<i>Знает</i> классификацию средств роботизации;	<i>Тестирование/устный опрос по теме</i>
	<i>Знает</i> устройство и назначение средств роботизации;	
	<i>Знает</i> последовательность выполнения и средства контроля работ при пуске и наладке средств роботизации;	
	<i>Знает</i> принципы действия, устройства и конструктивные особенности средств измерения технологических параметров средств и систем роботизации	
	<i>Умеет</i> производить поверку, настройку приборов;	<i>Оценка результатов выполнения практической работы</i>
	<i>Умеет</i> производить монтаж, пуск, наладку и ремонт средств и систем роботизации;	
	<i>Умеет</i> выполнять пусконаладочные работы средств роботизации;	
	<i>Практический опыт</i> выполняет работы по	
	<i>Оценка</i>	

	<p>техническому мониторингу состояния и диагностированию средств роботизации;</p> <p><i>Практический опыт</i> проводит контроль и метрологическое обеспечение средств и систем роботизации;</p> <p><i>Практический опыт</i> выполняет работы по пуску, наладке и испытаниям средств роботизации</p>	<p><i>выполнения ситуационных задач</i></p>
ПК 3.7 Проводить обработку данных, полученных с внутренних систем контроля РТС и навесного оборудования	<p><i>Знает</i> устройство, конструкция и расположение оборудования, механизмов и систем управления;</p> <p><i>Знает</i> способы и методы обработки данных, полученных с внутренних систем контроля РТС и навесного оборудования;</p> <p><i>Знает</i> инструкции по эксплуатации используемого навесного оборудования РТС в объеме, необходимом для выполнения задания</p>	<p><i>Тестирование/устный опрос по теме</i></p>
	<p><i>Умеет</i> читать техническую документацию в объеме, необходимом для выполнения задания;</p> <p><i>Умеет</i> оформлять техническую документацию;</p> <p><i>Умеет</i> применять контрольно-измерительные приборы для измерения параметров состояния внутренних систем РТС, навесного оборудования и окружающей среды;</p> <p><i>Умеет</i> выявлять негативные факторы окружающей среды, затрудняющие работу внутренних систем РТС и навесного оборудования;</p> <p><i>Умеет</i> применять различные способы управления РТС;</p> <p><i>Умеет</i> анализировать и оформлять данные, полученные с навесного оборудования РТС</p>	<p><i>Оценка результатов выполнения практической работы</i></p>
	<p><i>Практический опыт</i> контролирует исполнение РТС заданной программы управления;</p> <p><i>Практический опыт</i> координирует работу навесного оборудования РТС;</p> <p><i>Практический опыт</i> обрабатывает данные, полученные с внутренних систем контроля РТС и навесного оборудования</p>	<p><i>Оценка выполнения ситуационных задач</i></p>
	<p><i>Знает</i> устройство, конструкция, расположение и назначение оборудования, механизмов и систем управления РТС;</p> <p><i>Знает</i> уязвимые и малонадежные элементы РТС;</p> <p><i>Знает</i> алгоритмы поиска и устранения неисправностей;</p> <p><i>Знает</i> порядок осуществления контроля функционирования РТС после текущего ремонта</p>	<p><i>Тестирование/устный опрос по теме</i></p>
	<p><i>Умеет</i> соблюдать правила эксплуатации оборудования и оснастки при выполнении работ в соответствии с заданием;</p> <p><i>Умеет</i> соблюдать требования охраны труда, пожарной и экологической безопасности при</p>	<p><i>Оценка результатов выполнения практической работы</i></p> <p><i>Оценка результатов</i></p>

	<p>выполнении работ в соответствии с заданием;</p> <p><i>Умеет</i> применять первичные средства пожаротушения и средства индивидуальной защиты;</p> <p><i>Умеет</i> производить ремонтные операции по устранению неисправностей во внешних и внутренних системах РТС;</p> <p><i>Умеет</i> осуществлять проверку, регулировку и испытание узлов и агрегатов РТС;</p> <p><i>Умеет</i> осуществлять контроль функционирования РТС после текущего ремонта;</p> <p><i>Умеет</i> оформлять техническую документацию;</p>	<p><i>выполнения практической работы</i></p>
	<p><i>Практический опыт</i> проводит плановое техническое обслуживание РТС;</p> <p><i>Практический опыт</i> проводит текущий ремонт РТС;</p> <p><i>Практический опыт</i> диагностирует состояние внешних и внутренних систем РТС;</p> <p><i>Практический опыт</i> устраняет мелкие неисправности, возникающие в ходе эксплуатации РТС;</p>	<p><i>Оценка выполнения ситуационных задач</i></p>
	<p><i>Практический опыт</i> проводить тестовый запуск РТС после устранения неисправностей;</p> <p><i>Практический опыт</i> заменяет вышедшие из строя узлы и агрегаты РТС</p>	<p><i>Оценка выполнения ситуационных задач</i></p>
<p>ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам</p>	<p><i>Умения:</i> 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; 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).</p> <p><i>Знания:</i> актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; знать основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; знать алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; знать методы работы в профессиональной и смежных сферах; знать структуру плана для решения задач; знать порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности</p>	<p><i>Оценка результатов выполнения практической работы</i></p> <p><i>Тестирование/устный опрос по теме</i></p>

ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	<p><i>Умения:</i> 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, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение; использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач</p>	<p><i>Оценка результатов выполнения практической работы</i></p>
	<p><i>Знания:</i> номенклатуры 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 с использованием цифровых средств.</p>	<p><i>Тестирование/устный опрос по теме</i></p>
ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	<p><i>Умения:</i> 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; презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности; оформлять бизнес-план; рассчитывать размеры выплат по процентным ставкам кредитования; определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности; презентовать бизнес-идею; определять источники финансирования</p>	<p><i>Оценка результатов выполнения практической работы</i></p>
	<p><i>Знания:</i> содержание актуальной нормативно-правовой документации; современная научная и профессиональная терминология; возможные траектории профессионального развития и самообразования; основы предпринимательской деятельности; основы финансовой грамотности; правила разработки бизнес-планов; порядок выстраивания презентации; кредитные банковские продукты</p>	<p><i>Тестирование/устный опрос по теме</i></p>
ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	<p><i>Умения:</i> организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности</p>	<p><i>Оценка результатов выполнения практической работы</i></p>

	<i>Знания:</i> психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; основы проектной деятельности	<i>Тестирование/устный опрос по теме</i>
ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	<i>Умения:</i> грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе	<i>Оценка результатов выполнения практической работы</i>
	<i>Знания:</i> особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов и построения устных сообщений	<i>Тестирование/устный опрос по теме</i>
ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения	<i>Умения:</i> описывать значимость своей специальности; применять стандарты антикоррупционного поведения	<i>Оценка результатов выполнения практической работы</i>
	<i>Знания:</i> сущность гражданско-патриотической позиции, общечеловеческих ценностей; значимость профессиональной деятельности по специальности; стандарты антикоррупционного поведения и последствия его нарушения	<i>Тестирование/устный опрос по теме</i>
ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	<i>Умения:</i> соблюдать нормы экологической безопасности; определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности; осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства; организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона.	<i>Оценка результатов выполнения практической работы</i>
	<i>Знания:</i> правил экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; пути обеспечения ресурсосбережения; принципы бережливого производства; основные направления изменения климатических условий региона.	<i>Тестирование/устный опрос по теме</i>
ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	<i>Умения:</i> понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; строить простые высказывания о себе и о	<i>Оценка результатов выполнения практической работы</i>

	<p>своей профессиональной деятельности; кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые); писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы</p>	
	<p><i>Знания:</i> правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика); лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; особенности произношения; правила чтения текстов профессиональной направленности</p>	<p><i>Тестирование/устный опрос по теме</i></p>