

Министерство образования и науки РТ
Государственное автономное профессиональное
образовательное учреждение
«КАЗАНСКИЙ РАДИОМЕХАНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ.03 МОНТАЖ, ПРОГРАММИРОВАНИЕ И ОБСЛУЖИВАНИЕ
РОБОТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ
основной профессиональной образовательной программы (ОПОП)
по программе подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ)
15.02.10 «Мехатроника и робототехника (по отраслям)»

Казань, 2025

Рабочая программа профессионального модуля разработана в соответствии с требованиями ФГОС по специальности 15.02.10 Мехатроника и робототехника (по отраслям), утверждённого приказом Министерства просвещения РФ от 14 сентября 2023 г. N 684 и с учетом примерной программы по профессиональному модулю ПМ.03 Монтаж, программирование и обслуживание робототехнических средств.

Организация-разработчик: ГАПОУ «Казанский радиомеханический колледж»

Разработчик:

_____, преподаватель

РАССМОТРЕНО

Предметно-цикловой комиссией

Протокол № 1 от « 08 » 09 2025 г.

Председатель ПЦК №4 _____ Чичарина Л.А.



СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	7
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	8
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	14
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)	16

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.03 МОНТАЖ, ПРОГРАММИРОВАНИЕ И ОБСЛУЖИВАНИЕ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ

1.1. Область применения программы

Программа профессионального модуля является частью образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности среднего профессионального образования образовательной программы подготовки специалистов среднего звена (далее – СПО ППССЗ) 15.02.10 «Мехатроника и робототехника (по отраслям)», в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): **Монтаж, программирование и обслуживание робототехнических средств** и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК 3.1. Проводить монтаж и коммутацию датчиков робототехнических средств.

ПК 3.2. Проводить проверку и установку навесного оборудования на базу робототехнических средств.

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 робототехнических средств.

ПК 3.5. Разрабатывать управляющие программы и контролировать их исполнение робототехнических средств.

ПК 3.6. Выполнять пуск и наладку средств роботизации.

ПК 3.7. Проводить обработку данных, полученных с внутренних систем контроля робототехнических средств и навесного оборудования.

ПК 3.8. Проводить диагностику, техническое обслуживание и устранение мелких неисправностей внешних и внутренних систем робототехнических средств.

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

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

владеть навыками:

- выбирать датчики для РТС;
- проводить монтаж датчиков РТС;
- проводить коммутацию датчиков с блоком управления РТС;
- проводить калибровку датчиков РТС;
- подбирать необходимый инструмент и приспособления для установки навесного оборудования РТС;
- проводить профилактические работы на РТС при подготовке к монтажу навесного оборудования РТС;
- проверять агрегаты, детали и комплектующие РТС на наличие дефектов или повреждений;
- устанавливать навесное оборудование на базу РТС;
- синхронизировать навесное оборудование с блоком управления и питания РТС;
- выполнять работы по монтажу и настройке средств роботизации;
- выполнять работы по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту средств роботизации;
- синхронизировать навесное оборудование с блоком управления и питания РТС;
- организовывать посты управления РТС (рабочее место оператора) в соответствии с заданием и требованиями охраны труда;
- проводить пуск и останов РТС;
- задавать управляющие воздействия для координации перемещения РТС;
- обрабатывать данные, полученных с внутренних систем контроля РТС и навесного оборудования;

- выполнять работ по техническому мониторингу состояния и диагностированию средств роботизации;
- контроль и метрологическое обеспечение средств и систем роботизации;
- выполнять работы по пуску, наладке и испытаниям средств роботизации;
- контролировать исполнение РТС заданной программы управления;
- координировать работу навесного оборудования РТС;
- обрабатывать данные, полученные с внутренних систем контроля РТС и навесного оборудования;
- проводить плановое техническое обслуживание РТС;
- проводить текущий ремонт РТС;
- диагностировать состояние внешних и внутренних систем РТС;
- устранять мелкие неисправности, возникающие в ходе эксплуатации РТС;
- проводить тестовый запуск РТС после устранения неисправностей;
- заменять вышедшие из строя узлы и агрегаты РТС

уметь:

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

- соблюдать правила эксплуатации оборудования и оснастки при выполнении работ в соответствии с заданием;
- соблюдать требования охраны труда, пожарной и экологической безопасности при выполнении работ в соответствии с заданием;
- применять первичные средства пожаротушения и средства индивидуальной защиты;
- производить ремонтные операции по устранению неисправностей во внешних и внутренних системах РТС;
- осуществлять проверку, регулировку и испытание узлов и агрегатов РТС;
- осуществлять контроль функционирования РТС после текущего ремонта;
- оформлять техническую документацию;

знать:

- номенклатуру 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.

1.3. Количество часов на освоение программы профессионального модуля:

всего – 804 часа, в том числе:

учебная нагрузка обучающегося – 576 часов, включая:

- во взаимодействии с преподавателем - 546 часов;
- самостоятельной работы обучающегося – 30 часов;

учебная и производственная практика – 216 часов.

экзамен по модулю __12__ часов.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видами профессиональной деятельности (ВПД): «**Монтаж, программирование и обслуживание робототехнических средств**», в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 3.1.	Проводить монтаж и коммутацию датчиков робототехнических средств.
ПК 3.2.	Проводить проверку и установку навесного оборудования на базу робототехнических средств.
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 робототехнических средств.
ПК 3.5.	Разрабатывать управляющие программы и контролировать их исполнение робототехнических средств.
ПК 3.6.	Выполнять пуск и наладку средств роботизации.
ПК 3.7.	Проводить обработку данных, полученных с внутренних систем контроля робототехнических средств и навесного оборудования.
ПК 3.8.	Проводить диагностику, техническое обслуживание и устранение мелких неисправностей внешних и внутренних систем робототехнических средств.
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 правовой и 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 российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;
ОК 07.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;
ОК 08.	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;
ОК 09.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Тематический план профессионального модуля ПМ.03 МОНТАЖ, ПРОГРАММИРОВАНИЕ И ОБСЛУЖИВАНИЕ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)				Практика	
			Нагрузка во взаимодействии с преподавателем		Самостоятельная работа обучающегося, часов	Курсовой проект (работа)	Учебная, часов	Производственная, часов
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные и практические занятия (практическая подготовка), часов				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ПК 3.1.-3.4. ПК 3.6.-3.8. ОК 01 – ОК 09	МДК.03.01 Монтаж робототехнических систем	104	98	62	6			
ПК 3.1., 3.4., 3.5., 3.7. ОК 01 – ОК 09	МДК.03.02 Программирование робототехнических систем	244	232	122	12	10		
ПК 3.1. - 3.8. ОК 01 – ОК 09	МДК.03.03 Обслуживание робототехнических систем	228	216	122	12	10		
УП.01	Учебная практика	36					36	
ПП.01	Производственная практика	180						180
	Экзамен по модулю ПМ.01	12						
	ВСЕГО:	804	546	306	30	10	36	180

3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю ПМ.03 МОНТАЖ, ПРОГРАММИРОВАНИЕ И ОБСЛУЖИВАНИЕ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ

Наименование разделов профессионального модуля, междисциплинарных курсов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел 1. Монтаж робототехнических систем			
МДК.03.01 Монтаж робототехнических систем		104	
Тема 1.1. Организация монтажа робототехнических систем	Содержание	34	
	Организация работ по монтажу робототехнических систем. 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	14	2
	Виды технической документации при производстве монтажных работ. Нормативные требования ЕСКД и Международных стандартов при разработке технической документации для проведения монтажных работ. Особенности разработки принципиальных монтажных схем различных устройств автоматизации и управления, выбора элементной базы, составления таблиц расположения элементов, схем внешних соединений	14	2
	Материально-техническое обеспечение автоматизированных измерительных подсистем. Настройка проектирующих подпрограмм для реализации функционала САПР технологических процессов на базе таблиц и элементной базы монтажных схем.	6	2
	Практические занятия (практическая подготовка)	62	
	Монтаж электрических компонентов робототехнических систем.	8	3
	Составление технической документации для проведения работ по монтажу на основании стандартов ЕСКД и ISO.	8	3
	Чтение принципиальных структурных схем, схем автоматизации, схем соединений и подключений.	8	3
	Применение технологий бережливого производства за счет расчетного уменьшения потерь источников энергии.	8	3
	Осуществление работ по подготовке к проведению монтажа.	8	3
	Проверка элементной базы робототехнических систем.	8	3

	Подготовка инструмента и оборудования.	6	3
	Проведение профилактических работ на РТС при подготовке к монтажу навесного оборудования РТС	8	3
	Самостоятельная работа	6	
	Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление работ по практическим занятиям, отчетов и подготовка к их защите.		
Дифференцированный зачет		2	
Всего по МДК 03.01:		104	
Раздел 2. Программирование робототехнических систем			
МДК.03.02 Программирование робототехнических систем		244	
Тема 2.1. Программирование робототехнических систем	Содержание	88	
	Установка программного обеспечения.	8	2
	Утилиты.	8	2
	Запуск ПО.	8	2
	Меню и панели инструментов.	8	2
	Панель инструментов.	8	2
	Конфигурация ПЛК.	8	2
	Структура проекта.	8	2
	Настройки проекта.	8	2
	Создание проекта.	8	2
	Система помощи.	8	2
	Стандартные библиотеки	8	2
	Практические занятия (практическая подготовка)	16	58
	Практическое занятие № 1	16	3
	Синхронизация навесного оборудования с блоком управления и питания РТС		
	Самостоятельная работа	6	
	Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление работ по практическим занятиям, отчетов и		

	подготовка к их защите.		
4 курс 7 семестр		110	
4 курс 8 семестр		134	
Тема 2.1. Программирование робототехнических систем (продолжение)	Практические занятия (практическая подготовка)	106	
	Практическое занятие № 2 Подача управляющих воздействий для координации перемещения РТС	14	3
	Практическое занятие № 3 Проведение пуска и останов РТС	14	3
	Практическое занятие № 4 Обработка данных, полученных с внутренних систем контроля РТС и навесного оборудования	16	3
	Практическое занятие № 5 Выполнение работ по техническому мониторингу состояния и диагностированию средств роботизации	16	3
	Практическое занятие № 6 Контроль исполнения РТС заданной программы управления	16	3
	Практическое занятие № 7 Выполнение отладки процесса передачи информации с навесного оборудования в блок управления РТС	16	3
	Практическое занятие № 8 Проведение калибровки датчиков РТС	14	3
Курсовой проект (работа) (практическая подготовка) Примерная тематика курсовых проектов (работ) 1. Социальный робот. Сервис удаленного наблюдения и общения 2. Робот-манипулятор. 6 степеней свободы 3. Дистанционное и автономное управление движением робота 4. Программируемый электропривод двигателя постоянного тока 5. Система технического зрения робота		10	
Самостоятельная работа Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление работ по практическим занятиям, отчетов и подготовка к их защите.		6	
Консультации		6	
Экзамен		6	
Всего по МДК 03.02:		244	

Раздел 3. Обслуживание робототехнических систем			
МДК.03.03 Обслуживание робототехнических систем		228	
Тема 1.1. Обслуживание робототехнических систем	Содержание	82	
	Организация обслуживания и пусконаладочных работ робототехнических систем.	8	2
	Общие сведения о порядке организации и проведения обслуживания и пусконаладочных работ.	8	2
	Виды и способы подготовки к проведению работ.	8	2
	Мероприятия по технике безопасности.	8	2
	Виды инструмента и приспособлений при проведении обслуживания и пусконаладочных работ.	8	2
	Виды технической документации при проведении обслуживания и пусконаладочных работ робототехнических систем.	8	2
	Роль и виды технической документации применяемых при выполнении наладочных работ.	8	2
	Объём и комплектность технической документации при выполнении испытательных и пусконаладочных работ мехатронных систем.	8	2
	Основные принципы обслуживания и проведения пусконаладочных работ робототехнических систем.	8	2
	Особенности обслуживания робототехнических систем.	10	2
	Практические занятия (практическая подготовка)	16	
	Практическое занятие № 1 Сборка механических частей робототехнической системы	16	3
	Самостоятельная работа Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление работ по практическим занятиям, отчетов и подготовка к их защите.	6	
4 курс 7 семестр		104	
4 курс 8 семестр		124	
Тема 1.1. Обслуживание робототехнических систем (продолжение)	Практические занятия (практическая подготовка)	106	
	Практическое занятие № 2 Построение технологической карты проверки и наладки средств измерений.	26	3
	Практическое занятие № 3 Разработка технологии наладки САУ с использованием технологических стендов.	26	3
	Практическое занятие № 4 Разработка технологии наладки робототехнической системы.	26	3

	Практическое занятие № 5 Изучение технического проекта, планирование наладочных работ.	28	3
Курсовой проект (работа) (практическая подготовка) Примерная тематика курсовых проектов (работ) 1. Обслуживание промышленных роботов 2. Обслуживание механических частей робототехнической системы 3. Обслуживание программной части робототехнической системы 4. Обслуживание мобильных роботов 5. Обслуживание универсальных роботов		10	
Самостоятельная работа Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление работ по практическим занятиям, отчетов и подготовка к их защите.		6	
Дифференцированный зачет		2	
Всего по МДК 03.03:		228	
Учебная практика Виды работ 1. Получение уравнений движения роботов. 2. Моделирование движения роботов 3. Оптимизация управляемых движений роботов.		36	
Производственная практика Виды работ 1. Участие в организации работ по производственной эксплуатации систем с роботами 2. Участие в организации работ по наладке роботизированных систем 3. Проведение настройки и регулировки средств управления роботами 4. Определение причин отказов и неисправностей в работе робота 5. Поиск и устранение неисправностей и отказов в работе робота		180	
Экзамен по модулю ПМ.03:		12	
Всего по модулю ПМ.01:		804	

Для характеристики уровня усвоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов);
2. репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
3. продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

Лаборатория Робототехника оснащенная оборудованием:

- преподавательский стол и стул -1(1) шт.;
- парты и стулья – 15(30) шт.;
- интерактивная доска – 1 шт.;
- принтер МФУ- 1 шт.;
- шкаф для хранения учебников, дидактических материалов, пособий и прочее – 2 шт.;

Наглядные пособия и действующие макеты по разделам:

- механика, статика, оптика, электричество;
- рабочие места, оборудованные компьютерами с программами по курсу «Физика»;
- учебно-лабораторное оборудование для выполнения опытов и лабораторных работ: Осциллографический датчик напряжения; Стрелки магнитные на штативах; Тарелка вакуумная со звонком; Трубка Ньютона; Учебно-инфо электронное пособие "Электроника и электротехника " на CD -диске на 30 раб мест; Фрагмент (демонстрационный, двухсторонний) маркерный "Измерение массы на весах"; Электрифицированный модуль "Электричество. Приборы и опыты"; Электромагнит лабораторный; Амперметр лабораторный; Ведерко Архимеда; Весы учебные с разновесами (гирями); Вольтметр лабораторный; Генератор звуковой; Гигрометр психрометрический; Катушки индуктивности лабораторные; Моток проволоочный; Постоянные магниты лабораторные; Полосовые магниты демонстрационные; Катушка дроссельная; Комплект проводов соединительных; Выключатель 1 полюсн. лабораторный; Калориметр; Лампочка на подставке; Мультиметр цифр. измерит.; Набор пружин; Набор резисторов на панели; Реостаты; Спектроскоп; Стрелки магнит. на штативе; Маятник электростатический; Комплект по геометрической оптике на магнитных держателях; Комплект по волновой оптике на основе графопроектора; Скамья оптическая с лазерным источником света; Комплект по геометрической и волновой оптике на базе набора по электродинамике; Прибор по геометрической оптике; Набор линз и зеркал; Набор по дифракции, интерференции и поляризации света; Набор «Фотоэффект»; Набор светофильтров. Источники питания.

Технические средства обучения:

- интерактивная панель – 1 шт.;
- персональный компьютер – 10 шт.

Мастерская Робототехника оснащенная:

- преподавательский стол и стул -1(1) шт.;
- парты и стулья – 15(30) шт.;
- интерактивная доска – 1 шт.;
- принтер МФУ- 1 шт.;
- шкаф для хранения учебников, дидактических материалов, пособий и прочее – 2 шт.;

Наглядные пособия и действующие макеты по разделам:

- механика, статика, оптика, электричество;
- рабочие места, оборудованные компьютерами с программами по курсу «Физика»;
- учебно-лабораторное оборудование для выполнения опытов и лабораторных работ: Осциллографический датчик напряжения; Стрелки магнитные на штативах; Тарелка вакуумная со звонком; Трубка Ньютона; Учебно-инфо электронное пособие "Электроника и электротехника " на CD -диске на 30 раб мест; Фрагмент (демонстрационный, двухсторонний) маркерный "Измерение массы на весах"; Электрифицированный модуль "Электричество. Приборы и опыты"; Электромагнит лабораторный; Амперметр лабораторный; Ведерко Архимеда; Весы учебные с разновесами (гирями); Вольтметр лабораторный; Генератор звуковой; Гигрометр психрометрический; Катушки индуктивности лабораторные; Моток проволоочный; Постоянные магниты лабораторные;

Полосовые магниты демонстрационные; Катушка дроссельная; Комплект проводов соединительных; Выключатель 1 полюсн. лабораторный; Калориметр; Лампочка на подставке; Мультиметр цифр. измерит.; Набор пружин; Набор резисторов на панели; Реостаты; Спектроскоп; Стрелки магнит. на штативе; Маятник электростатический; Комплект по геометрической оптике на магнитных держателях; Комплект по волновой оптике на основе графопроектора; Скамья оптическая с лазерным источником света; Комплект по геометрической и волновой оптике на базе набора по электродинамике; Прибор по геометрической оптике; Набор линз и зеркал; Набор по дифракции, интерференции и поляризации света; Набор «Фотоэффект»; Набор светофильтров. Источники питания.

Технические средства обучения:

- интерактивная панель – 1 шт.;
- персональный компьютер – 10 шт.

4.2. Информационное обеспечение обучения.

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы.

Основные издания:

1. Иванов, А. А. Основы робототехники: учебное пособие / А.А. Иванов. — 2-е изд., испр. — Москва: ИНФРА-М, 2026. — 223 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-014622-5. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2213291>
2. Титенок, А. В. Основы робототехники: учебное пособие / А. В. Титенок. - Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2022. - 236 с. - ISBN 978-5-9729-0872-1. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1903141>
3. Киселев, М. М. Робототехника в примерах и задачах: учебное пособие / М. М. Киселев. - 2-е изд., исправленное. - Москва: СОЛОН-ПРЕСС, 2022. - 132 с. - ISBN 978-5-91359-326-9. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2185099>
4. Москвичев, А. А. Захватные устройства промышленных роботов и манипуляторов: учебное пособие / А.А. Москвичев, А.Р. Кварталов, Б.В. Устинов. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2020. — 176 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-91134-969-1. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1946454>
5. Современные направления управления и автоматизации в машиностроении: учебное пособие / А. А. Игнатъев, М. Ю. Захарченко, В. А. Добряков, С. А. Игнатъев. - Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2024. - 380 с. - ISBN 978-5-9729-1751-8. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2170175>
6. Рязанов, С. И. Автоматизация производственных процессов в машиностроении. Робототехника, робототехнические комплексы. Практикум: учебное пособие / С. И. Рязанов, Ю. В. Псигин. - Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2023. - 156 с. - ISBN 978-5-9729-1351-0. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2092443>
1. ГОСТ Р60.0.0.4-2019. Роботы и робототехнические устройства. Термины и определения.
2. ГОСТ Р60.0.0.3-2016. Роботы и робототехнические устройства. Системы координат и обозначение перемещений.
3. ГОСТ 26063-84. Роботы промышленные. Устройства захватные. Типы, номенклатура основных параметров, присоединительные размеры.
4. ГОСТ Р60.5.9.1-2023. Роботы и робототехнические устройства. Роботы сервисные. Устройства захватные. Типы, номенклатура основных параметров, присоединительные размеры.

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

Результаты обучения (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Форма и методы контроля и оценки
ПК 3.1. Проводить монтаж и коммутацию датчиков робототехнических средств.	выбирает датчики для РТС; проводит монтаж датчиков РТС; проводит коммутацию датчиков с блоком управления РТС; проводит калибровку датчиков РТС	Наблюдение и оценка на практических занятиях и при выполнении работ на учебной и производственной практиках
ПК 3.2. Проводить проверку и установку навесного оборудования на базу робототехнических средств.	подбирает необходимый инструмент и приспособления для установки навесного оборудования РТС; проводит профилактические работы на РТС при подготовке к монтажу навесного оборудования РТС; проверяет агрегаты, детали и комплектующие РТС на наличие дефектов или повреждений; устанавливает навесное оборудование на базу РТС; синхронизирует навесное оборудование с блоком управления и питания РТС	Наблюдение и оценка на практических занятиях и при выполнении работ на учебной и производственной практиках
ПК 3.3. Выполнять монтаж и настройку средств измерений и робототехнических устройств и систем.	выполняет работы по монтажу и настройке средств роботизации; выполняет работы по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту средств роботизации	Наблюдение и оценка на практических занятиях и при выполнении работ на учебной и производственной практиках
ПК 3.4. Проводить синхронизацию навесного оборудования с блоком управления и питания робототехнических средств.	синхронизирует навесное оборудование с блоком управления и питания РТС	Наблюдение и оценка на практических занятиях и при выполнении работ на учебной и производственной практиках
ПК 3.5. Разрабатывать управляющие программы и контролировать их исполнение робототехнических средств.	организовывает посты управления РТС (рабочее место оператора) в соответствии с заданием и требованиями охраны труда; проводит пуск и останов РТС; задает управляющие воздействия для координации	Наблюдение и оценка на практических занятиях и при выполнении работ на учебной и производственной практиках

Результаты обучения (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Форма и методы контроля и оценки
	перемещения РТС; обрабатывает данные, полученные с внутренних систем контроля РТС и навесного оборудования	
ПК 3.6. Выполнять пуск и наладку средств роботизации.	выполняет работы по техническому мониторингу состояния и диагностированию средств роботизации; проводит контроль и метрологическое обеспечение средств и систем роботизации; выполняет работы по пуску, наладке и испытаниям средств роботизации	Наблюдение и оценка на практических занятиях и при выполнении работ на учебной и производственной практиках
ПК 3.7. Проводить обработку данных, полученных с внутренних систем контроля робототехнических средств и навесного оборудования.	контролирует исполнение РТС заданной программы управления; координирует работу навесного оборудования РТС; обрабатывает данные, полученные с внутренних систем контроля РТС и навесного оборудования	Наблюдение и оценка на практических занятиях и при выполнении работ на учебной и производственной практиках
ПК 3.8. Проводить диагностику, техническое обслуживание и устранение мелких неисправностей внешних и внутренних систем робототехнических средств.	проводит плановое техническое обслуживание РТС; проводит текущий ремонт РТС; диагностирует состояние внешних и внутренних систем РТС; устраняет мелкие неисправности, возникающие в ходе эксплуатации РТС; проводит тестовый запуск РТС после устранения неисправностей; заменяет вышедшие из строя узлы и агрегаты РТС	Наблюдение и оценка на практических занятиях и при выполнении работ на учебной и производственной практиках

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся развитие общих, профессиональных компетенций и обеспечивающих их умений, а также результатов личностного воспитания.

Результаты обучения (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;	Обоснованность и адекватность применения методов и способов решения профессиональных задач. Рациональность и корректность использования информационных ресурсов в профессиональной и учебной деятельности.	Наблюдение и оценка при выполнении работ в процессе освоения профессионального модуля.
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;	Быстрота и точность поиска, обоснованность выбора оптимальности и научности необходимой информации и применения современных технологий ее обработки.	Наблюдение и оценка при выполнении работ в процессе освоения профессионального модуля.
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;	Способность организовывать самостоятельную работу при освоении профессиональных компетенций, проявление стремлений к самообразованию и повышению профессионального уровня и физической подготовленности. Рациональность и корректность использования информационных ресурсов в профессиональной и учебной деятельности.	Наблюдение и оценка при выполнении работ в процессе освоения профессионального модуля.
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;	Проявляет навыки межличностного общения, умеет слушать собеседников; -проявляет умение работать в команде на общий результат; -проявляет справедливость, доброжелательность; -вдохновляет всех членов команды вносить полезный вклад в работу	Наблюдение и оценка при выполнении работ в процессе освоения профессионального модуля.
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;	Демонстрация навыков использования информационно – коммуникационных ресурсов в профессиональной деятельности на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей	Наблюдение и оценка при выполнении работ в процессе освоения профессионального модуля.

	социального и культурного контекста.	
ОК 06. 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;	Способность проявлять российскую гражданскую идентичность, патриотизм, уважение к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение государственных символов (герб, флаг, гимн); гражданскую позицию как активного и ответственного члена российского общества.	Наблюдение и оценка при выполнении работ в процессе освоения профессионального модуля.
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;	Сформированность мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и приобретение опыта эколого-направленной деятельности.	Наблюдение и оценка при выполнении работ в процессе освоения профессионального модуля.
ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.	Сформированность здорового и безопасного образа жизни, ответственного отношения к своему здоровью; подбирает упражнения для расслабления, составляет комплекс гигиенической гимнастики. Организует самостоятельные занятия спортивно-оздоровительной деятельности в процессе изучения профессионального модуля.	Наблюдение и оценка при выполнении работ в процессе освоения профессионального модуля.
ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	Использование справочной и технической документации на государственном и иностранном языках при выполнении поставленных задач.	Наблюдение и оценка при выполнении работ в процессе освоения профессионального модуля.