

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Орский гуманитарно-технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования**

**«Оренбургский государственный университет»  
(Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ)**

Факультет среднего профессионального образования

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

*«ПМ.03 Монтаж, программирование и обслуживание робототехнических средств»*

Специальность

15.02.10 Мехатроника и робототехника (по отраслям)  
(код и наименование специальности)

Тип образовательной программы

Программа подготовки специалистов среднего звена

Квалификация

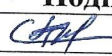
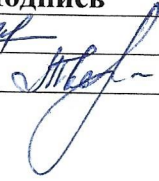
специалист по мехатронике и робототехнике

Форма обучения

очная

Орск 2024

**Разработчики профессионального модуля:**

<b>ФИО</b>	<b>Должность</b>	<b>Подпись</b>
Тушев С.И.	Преподаватель	
Твердохлебов В.А.	Преподаватель высшей категории	

## СОДЕРЖАНИЕ

1 Паспорт программы профессионального модуля	4
2 Результаты освоения профессионального модуля	7
3 Структура и содержание профессионального модуля	9
4 Условия реализации профессионального модуля	15
5 Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля (вида профессиональной деятельности)	17

# 1 ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

## ПМ.03 Монтаж, программирование и обслуживание робототехнических средств

### 1.1 Область применения программы

Программа профессионального модуля - является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 15.02.10 Мехатроника и робототехника (по отраслям). Программа профессионального модуля включает дополнительные профессиональные компетенции, в целом соответствующие потребностям регионального рынка труда и обеспечивающие более высокую степень трудоустройства выпускников.

### 1.2 Цели и задачи модуля - требования к результатам освоения модуля

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

***иметь практический опыт:***

- 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:**

номенклатура датчиков, используемых в РТС;

типовые схемы подключения датчиков РТС;

компоненты системы машинного зрения;

технологии 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 Рекомендуемое количество часов на освоение программы профессионального модуля**

Всего 714 часов, в том числе:

- на освоение МДК – 270 часов (378 часов – во взаимодействии с преподавателем, 14 часов – самостоятельная работа, 34 часа – промежуточная аттестация);
  - учебная практика – 144 часа
  - производственная практика – 288 часа
- Промежуточная аттестация (экзамен (квалификационный)) – 12 часов.

## 2 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности 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



### 3 СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

#### 3.1 Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов (макс. учебная нагрузка и практики)	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)						Практика		
			Всего, часов	Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося				Самостоятельная работа	Консультации	Учебная практика	Производственная практика (по профилю специальности)
				в т.ч. лекции, уроки	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	Промежуточная аттестация	в т.ч., курсовая работа (проект), часов				
ОК 01. – ОК 09. ПК 3.1. ПК 3.8.	МДК.03.01 Монтаж робототехнических систем	<b>84</b>	68	28	38	10	0	6	2		
ОК 01. – ОК 09. ПК 3.1. ПК 3.8.	МДК.03.02 Программирование робототехнических систем	<b>94</b>	84	28	56	4	0	6	0		
ОК 01. – ОК 09. ПК 3.1. ПК 3.8.	МДК.03.03 Обслуживание робототехнических систем приборов	<b>92</b>	82	36	44	8	0	2	2		
ОК 01. – ОК 09. ПК 3.1. ПК 3.8.	Учебная практика									144	
ОК 01. – ОК 09. ПК 3.1. ПК 3.8.	Производственная практика										288
ОК 01. – ОК 09. ПК 3.1. ПК 3.8.	Экзамен квалификационный		<b>12</b>								
Всего:		<b>270</b>	<b>234</b>	<b>92</b>	<b>138</b>	<b>22</b>	<b>0</b>	<b>14</b>	<b>4</b>	<b>144</b>	<b>288</b>

### 3.2 Содержание обучения по профессиональному модулю

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
<b>МДК.03.01 Монтаж робототехнических систем</b>		<b>84</b>	
Раздел 1. 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	4	2
Раздел 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	4	2
Раздел 3. Материально-техническое обеспечение автоматизированных измерительных подсистем	Настройка проектирующих подпрограмм для реализации функционала САПР технологических процессов на базе таблиц и элементной базы монтажных схем	4	2
Раздел 4. 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 инструмента и приспособлений при проведении обслуживания и пусконаладочных работ.	4	2
Раздел 5. Виды технической документации при проведении обслуживания и	Роль и виды технической документации применяемых при выполнении наладочных работ.	4	2

пусконаладочных работ робототехнических систем.	Объём и комплектность технической документации при выполнении испытательных и пусконаладочных работ мехатронных систем.		
Раздел 6. Основные принципы обслуживания и проведения пусконаладочных работ робототехнических систем	Особенности обслуживания робототехнических систем. Обслуживание промышленных роботов. Обслуживание механических частей робототехнической системы. Обслуживание программной части робототехнической системы. Обслуживание мобильных роботов. Обслуживание универсальных роботов	4	2
Раздел 7. Регулирование робототехнических систем	Получение уравнений движения роботов. Моделирование движения роботов. Оптимизация управляемых движений роботов	4	2
<b>Практические занятия:</b>		<b>38</b>	
Организация пусконаладочных работ		2	3
Техническая документация при выполнении наладочных работ		2	3
Наладка механических систем промышленных роботов		2	3
Наладка пневмогидрооборудования промышленных роботов.		2	3
Наладка электрооборудования и устройств управления промышленных роботов		2	3
Обнаружение отказов элементов систем управления		2	3
Наладка информационных систем промышленных роботов		2	3
Наладка роботизированных технологических комплексов		2	3
Испытания промышленных роботов		2	3
Организация административно-технического управления		2	3
Техническое обслуживание и техническая диагностика.		2	3
Техническая эксплуатация. Обеспечение безопасных условий эксплуатации ПР		2	3
Эксплуатация промышленных роботов в гибких производственных системах.		2	3
Структура ремонтного цикла и виды ремонтов		2	3
Организация ремонтных служб и ремонта.		2	3
Методика проведения ремонта и дефектация систем		4	3
Механизированный инструмент, применяемый при ремонте ПР. Восстановление изношенных деталей и общей работоспособности ПР.		4	3
<b>Консультация</b>			<b>2</b>
<b>Самостоятельная работа</b>			<b>6</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>			<b>10</b>
<b>МДК.03.02 Программирование робототехнических систем</b>		<b>94</b>	
Раздел 1. Методология и технологии проектирования программ	Методологические основы проектирования программ. Базовая терминология в	28	3

	<p>программировании. Общие положения теории программирования. Общие принципы разработки программ. Системный подход к программированию. Основные особенности, возникающие при создании программ. Основные стандарты, используемые при программировании. Жизненный цикл программного обеспечения. Стадии и этапы разработки программ. Моделирование при программировании. Спецификации. Оптимизация процесса разработки программных продуктов. Выбор оптимального варианта разработки программного продукта. Методы синтеза вариантов реализации программ. Системный анализ и формулировка целей. Проектная процедура постановки задачи разработки программы. Основные инженерные подходы к созданию программ. Подходы со слабой формализацией. Строгие подходы. Каскадные технологические подходы. Каркасные технологические подходы. Генетические технологические подходы. Подходы на основе формальных преобразований. Гибкие подходы. Подходы быстрой разработки. Адаптивные технологические подходы. Подходы исследовательского программирования. Парадигмы программирования. Императивное программирование. Декларативное программирование. Структурное программирование. Функциональное программирование. Объектно-ориентированное программирование. Визуальное программирование. Технология структурного программирования. Структура программы. Понятие модуля. Основные принципы структурного подхода. Основные этапы структурного проектирования.</p>		
--	---	--	--

	<p>Нисходящее пошаговое модульное тестирование.</p> <p>Технология объектно-ориентированного программирования.</p> <p>Основные понятия объектно-ориентированной технологии программирования. Абстракция. Инкапсуляция. Наследование. Полиморфизм. Основные понятия, используемые в объектно-ориентированных языках программирования. Этапы и модели объектно-ориентированной технологии.</p> <p>Гибридные технологии проектирования программ.</p> <p>Технология визуального программирования.</p> <p>Программирование без использования классов.</p> <p>Программирование без использования наследования.</p> <p>Программирование без статического контроля типов. Общее понятие визуального программирования.</p> <p>Технология визуального программирования.</p>		
<b>Практические занятия:</b>		<b>38</b>	
Изучение технологии объектно-ориентированного программирования на примере реализации операций длинной арифметики		8	3
Изучение технологии объектно-ориентированного программирования на примере реализации операций длинной арифметики		10	3
Моделирование физических процессов с использованием объектно-ориентированного программирования		10	3
Изучение технологии клиент-серверной передачи данных с использованием объектно-ориентированного программирования		10	3
<b>Лабораторные занятия:</b>		<b>18</b>	
Программирование руки манипулятора в программе V-Rep		8	3
Управление мобильным роботом в среде V-Rep		8	3
Программирование фрезерного станка с ЧПУ		2	3
<b>Самостоятельная работа</b>			<b>6</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>			<b>4</b>
<b>МДК.03.03 Обслуживание робототехнических систем</b>		<b>92</b>	
Раздел 1. Обслуживание робототехнических систем	<p>Организация обслуживания и пусконаладочных работ робототехнических систем. Общие сведения о порядке организации и проведения обслуживания и пусконаладочных работ. Виды и</p>	14	2

	способы подготовки к проведению работ. Мероприятия по технике безопасности. Виды инструмента и приспособлений при проведении обслуживания и пусконаладочных работ.		
Раздел 2. Техническая документация	Виды технической документации при проведении обслуживания и пусконаладочных работ робототехнических систем. Роль и виды технической документации применяемых при выполнении наладочных работ. Объём и комплектность технической документации при выполнении испытательных и пусконаладочных работ мехатронных систем.	12	3
Раздел 3. Особенности обслуживания робототехнических устройств	Основные принципы обслуживания и проведения пусконаладочных работ робототехнических систем. Особенности обслуживания робототехнических систем	10	3
<b>Практические занятия:</b>		<b>26</b>	
Изучение технического проекта, планирование наладочных работ		2	2
Изучение технического проекта, планирование наладочных работ		2	2
Изучение технического проекта, планирование наладочных работ		2	2
Изучение технического проекта, планирование наладочных работ		2	2
Построение технологической карты проверки и наладки средств измерений		2	2
Построение технологической карты проверки и наладки средств измерений		2	2
Построение технологической карты проверки и наладки средств измерений		2	2
Построение технологической карты проверки и наладки средств измерений		2	2
Построение технологической карты проверки и наладки средств измерений		2	2
Построение технологической карты проверки и наладки средств измерений		2	2
Разработка технологии наладки робототехнической системы		2	2
Разработка технологии наладки робототехнической системы		2	2
Разработка технологии наладки робототехнической системы		2	2
Разработка технологии наладки робототехнической системы		2	2
<b>Лабораторные занятия:</b>		<b>18</b>	
Сборка механических частей робототехнической системы		4	2
Сборка механических частей робототехнической системы		4	2
Разработка технологии наладки САУ с использованием технологических стендов		4	2
Разработка технологии наладки САУ с использованием технологических стендов		4	2
Разработка технологии наладки САУ с использованием технологических стендов		2	2
<b>Консультация</b>			<b>2</b>

<b>Самостоятельная работа</b>		<b>2</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>		<b>8</b>
<b>Учебная практика</b> Виды работ: Получение уравнений движения роботов. Моделирование движения роботов. Оптимизация управляемых движений роботов.	<b>144</b>	3
<b>Производственная практика</b> Виды работ: Участие в организации работ по производственной эксплуатации систем с роботами Участие в организации работ по наладке роботизированных систем Проведение настройки и регулировки средств управления роботами Определение причин отказов и неисправностей в работе робота Поиск и устранение неисправностей и отказов в работе робота	<b>288</b>	
Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения: 1 - ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств); 2 - репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством); 3 - продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).		

#### **4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

##### **4.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Лаборатория робототехники (рабочее место преподавателя, учебная мебель, персональные компьютеры, лицензионное программное обеспечение, 3D-принтер Flying bear GHOST6, фрезерно-гравировальный станок CNC 3018 PRO, **печь сопротивления мощностью 2кВт**, макеты мобильных роботов: робот-снегоочиститель четырехколесный, робот гусеничный с прицепом-пескоразбрасывателем, мини-роботы для практических работ, паяльная станция Sam Sour. Комплект учебно-методической документации)

Лаборатория вычислительной техники и электроники (рабочее место преподавателя, учебная мебель, классная доска, персональные компьютеры, лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства, проектор, экран. Комплект учебно-методической документации)

Помещение для организации самостоятельной и воспитательной работы (рабочее место преподавателя, учебная мебель, ноутбук с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду института, проектор, экран, презентационные иллюстрационные материалы для классных часов и мероприятий)

Помещения и оборудование предприятий на основе договоров о практической подготовке

## 4.2 Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

### *Основная литература*

Ярушин, С. Г. Технологические процессы в машиностроении : учебник для среднего профессионального образования / С. Г. Ярушин. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 564 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-15254-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513535>

Технологические процессы в машиностроении : учебник для среднего профессионального образования / А. А. Черепашин, В. В. Клепиков, В. А. Кузнецов, В. Ф. Солдатов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 218 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-05994-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513092>

Лебеденко, Л. Ф. Основы программирования на С++ : учебное пособие : [16+] / Л. Ф. Лебеденко, О. И. Моренкова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2021. — 200 с. : ил., табл., схем. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=694769>. — Библиогр. в кн. — Текст : электронный.

Морохин, Д. В. Микропроцессорные системы на основе микроконтроллеров STM32 : лабораторный практикум : [16+] / Д. В. Морохин, В. И. Мясников, А. В. Иванов ; Поволжский государственный технологический университет. — Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2023. — 112 с. : ил. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=708186>. — Библиогр. в кн. — ISBN 978-5-8158-2334-1. — Текст : электронный.

Битюков, В. К. Основы организационно-технологического управления роботизированными комплексами : учебное пособие : [16+] / В. К. Битюков, И. А. Авцинов ; науч. ред. И. А. Хаустов ; Воронежский государственный университет инженерных технологий. — Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2021. — 301 с. : ил., табл., схем. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=688107>

Пинчук, В. В. Приводы технологического оборудования : учебное пособие / В. В. Пинчук, В. В. Брель. — Минск : РИПО, 2021. — 292 с. : ил., табл., схем. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=697583>

### *Дополнительная литература*

Марголит, Р. Б. Технология машиностроения : учебник для среднего профессионального образования / Р. Б. Марголит. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 413 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-05223-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513894>

Мясников, В. И. Микропроцессорные системы : учебное пособие по курсовому проектированию : [16+] / В. И. Мясников ; Поволжский государственный технологический университет. — Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2019. — 202 с. : схем., табл., ил. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=562251>. — Библиогр.: с.193-194. — ISBN 978-5-8158-2077-7. — Текст : электронный.

Битюков, В. К. Основы организационно-технологического управления роботизированными комплексами : лабораторный практикум : учебное пособие : [16+] / В. К. Битюков, И. А. Авцинов ; Воронежский государственный университет инженерных технологий. — Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2022. — 181 с. : ил., табл. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=712735>



*Периодические издания*

Технология машиностроения

Вестник

машиностроения

<https://dlib.eastview.com/browse/publication/89207/udb/12/вестник-машиностроения>

Проблемы машиностроения

и

надежности

машин

<https://dlib.eastview.com/browse/publication/79528/udb/12/проблемы-машиностроения-и-надежности-машин>

Электронные журналы на платформе ИВИС: Энергосбережение

Электричество

### **4.3 Кадровое обеспечение образовательного процесса**

Реализация образовательной программы обеспечивается педагогическими работниками образовательной организации, а также лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, в том числе из числа руководителей и работников организаций, направление деятельности которых соответствует одной из областей профессиональной деятельности: 22 Пищевая промышленность, включая производство напитков и табака; 25 Ракетно-космическая промышленность; 26 Химическое, химико-технологическое производство; 28 Производство машин и оборудования; 29 Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования; 31 Автомобилестроение; 32 Авиастроение; 40 Сквозные виды профессиональной деятельности (имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее трех лет).

Квалификация педагогических работников образовательной организации отвечает квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках и (или) профессиональных стандартах (при наличии).

Педагогические работники, привлекаемые к реализации образовательной программы получают дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификации не реже одного раза в три года с учетом расширения спектра профессиональных компетенций, в том числе в форме стажировки в организациях, направление деятельности которых соответствует одной из областей профессиональной деятельности (22 Пищевая промышленность, включая производство напитков и табака; 25 Ракетно-космическая промышленность; 26 Химическое, химико-технологическое производство; 28 Производство машин и оборудования; 29 Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования; 31 Автомобилестроение; 32 Авиастроение; 40 Сквозные виды профессиональной деятельности), а также в других областях профессиональной деятельности и (или) сферах профессиональной деятельности при условии соответствия полученных компетенций требованиям к квалификации педагогического работника.

Доля педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих опыт деятельности не менее трех лет в организациях, направление деятельности которых соответствует одной из областей профессиональной деятельности (22 Пищевая промышленность, включая производство напитков и табака; 25 Ракетно-космическая промышленность; 26 Химическое, химико-технологическое производство; 28 Производство машин и оборудования; 29 Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования; 31 Автомобилестроение; 32 Авиастроение; 40 Сквозные виды профессиональной деятельности) в общем числе педагогических работников, обеспечивающих освоение обучающимися профессиональных модулей образовательной программы не менее 25 процентов.

## **5 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 робототехнических средств.	<p>Знает номенклатуру датчиков, используемых в РТС;</p> <p>Знает типовые схемы подключения датчиков РТС;</p> <p>Знает компоненты системы машинного зрения;</p> <p>Знает технологию проведения монтажных работ</p> <p>Умеет читать техническую документацию в объеме, необходимом для выполнения задания;</p> <p>Умеет соблюдать правила эксплуатации оборудования и оснастки при выполнении работ в соответствии с заданием;</p> <p>Умеет выбирать необходимый инструмент для проведения монтажных работ;</p> <p>Умеет определять необходимые для выполнения конкретного задания датчики РТС;</p> <p>Умеет настраивать чувствительность датчиков РТС;</p> <p>Практический опыт выбирает датчики для РТС;</p> <p>проводит монтаж датчиков РТС;</p> <p>проводит коммутацию датчиков с блоком управления РТС;</p> <p>проводит калибровку датчиков РТС</p>	<p>текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы</p>

<p>ПК 3.2. Проводить проверку и установку навесного оборудования на базу робототехнических средств.</p>	<p>Знает назначение инструмента для установки навесного оборудования на РТС;  Знает номенклатура и принцип действия навесного оборудования;  Знает инструкции по эксплуатации используемого навесного оборудования в объеме, необходимом для выполнения задания согласно профилю деятельности работодателя  Умеет читать техническую документацию в объеме, необходимом для выполнения задания;  Умеет соблюдать правила эксплуатации оборудования и оснастки при выполнении работ в соответствии с заданием;  Умеет выполнять слесарные работы;  Умеет выполнять отладку процесса передачи информации с навесного оборудования в блок управления РТС  Умеет выявлять неисправности навесного оборудования РТС  Практический опыт подбирает необходимый инструмент и приспособления для установки навесного оборудования РТС;  Практический опыт проводит профилактические работы на РТС при подготовке к монтажу навесного оборудования РТС;  Практический опыт проверяет агрегаты, детали и комплектующие РТС на наличие дефектов или повреждений;  Практический опыт устанавливает навесное оборудование на базу РТС;  Практический опыт синхронизирует навесное оборудование с блоком управления и питания РТС</p>	<p>текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы</p>
---	--	--

<p>ПК 3.3. Выполнять монтаж и настройку средств измерений и робототехнических устройств и систем.</p>	<p>Знает виды и методы измерений технологических параметров средств и систем роботизации;  Знает основные метрологические понятия и нормируемые метрологические характеристики средств и систем роботизации;  Знает типовые структуры измерительных устройств, методы и средства измерений технологических параметров средств и систем роботизации  Умеет выбирать метод и вид измерения средств и систем роботизации;  Умеет пользоваться измерительной техникой, различными приборами и типовыми элементами средств и систем роботизации;  Умеет выбирать элементы автоматики для конкретной системы управления робототехнических устройств и систем;  Умеет производить монтаж, пуск, наладку и ремонт средств и систем роботизации;  Умеет производить обоснованный выбор средств измерений и автоматизации;  Умеет читать чертежи, технологические и ремонтные схемы роботизации  Практический опыт выполняет работы по монтажу и настройке средств роботизации;  Практический опыт выполняет работы по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту средств роботизации</p>	<p>текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы</p>
---	--	--

<p>ПК 3.4. Проводить синхронизацию навесного оборудования с блоком управления и питания робототехнических средств.</p>	<p>Знает инструкции по эксплуатации используемого навесного оборудования в объеме, необходимом для выполнения задания согласно профилю деятельности работодателя Умеет выполнять отладку процесса передачи информации с навесного оборудования в блок управления РТС Практический опыт синхронизирует навесное оборудование с блоком управления и питания РТС</p>	<p>текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы</p>
--	---	--

<p>ПК 3.5. Разрабатывать управляющие программы и контролировать их исполнение робототехнических средств.</p>	<p>Знает технологии беспроводной передачи данных;  Знает способы и системы управления и РТС;  Знает программное обеспечение для управления РТС и навесным оборудованием;  Умеет читать техническую документацию в объеме, необходимом для выполнения задания;  Умеет оформлять техническую документацию;  Умеет применять различные способы управления РТС  Практический опыт организует посты управления РТС (рабочее место оператора) в соответствии с заданием и требованиями охраны труда;  Практический опыт проводит пуск и останов РТС;  Практический опыт задает управляющие воздействия для координации перемещения РТС;  Практический опыт обрабатывает данные, полученные с внутренних систем контроля РТС и навесного оборудования</p>	<p>текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы</p>
--	--	--

<p>ПК 3.6. Выполнять пуск и наладку средств роботизации.</p>	<p>Знает классификацию средств роботизации;  Знает устройство и назначение средств роботизации;  Знает последовательность выполнения и средства контроля работ при пуске и наладке средств роботизации;  Знает принципы действия, устройства и конструктивные особенности средств измерения технологических параметров средств и систем роботизации  Умеет производить поверку, настройку приборов;  Умеет производить монтаж, пуск, наладку и ремонт средств и систем роботизации;  Умеет выполнять пусконаладочные работы средств роботизации;  Практический опыт выполняет работы по техническому мониторингу состояния и диагностированию средств роботизации;  Практический опыт проводит контроль и метрологическое обеспечение средств и систем роботизации;  Практический опыт выполняет работы по пуску, наладке и испытаниям средств роботизации</p>	<p>текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы</p>
--	--	--

<p>ПК 3.7. Проводить обработку данных, полученных с внутренних систем контроля робототехнических средств и навесного оборудования.</p>	<p>Знает устройство, конструкция и расположение оборудования, механизмов и систем управления;  Знает способы и методы обработки данных, полученных с внутренних систем контроля РТС и навесного оборудования;  Знает инструкции по эксплуатации используемого навесного оборудования РТС в объеме, необходимом для выполнения задания  Умеет читать техническую документацию в объеме, необходимом для выполнения задания;  Умеет оформлять техническую документацию;  Умеет применять контрольно-измерительные приборы для измерения параметров состояния внутренних систем РТС, навесного оборудования и окружающей среды;  Умеет выявлять негативные факторы окружающей среды, затрудняющие работу внутренних систем РТС и навесного оборудования;  Умеет применять различные способы управления РТС;  Умеет анализировать и оформлять данные, полученные с навесного оборудования РТС  Практический опыт контролирует исполнение РТС заданной программы управления;  Практический опыт координирует работу навесного оборудования РТС;  Практический опыт обрабатывает данные, полученные с внутренних систем контроля РТС и навесного оборудования</p>	<p>текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы</p>
--	---	--



<p>ПК 3.8. Проводить диагностику, техническое обслуживание и устранение мелких неисправностей внешних и внутренних систем робототехнических средств.</p>	<p>Знает устройство, конструкция, расположение и назначение оборудования, механизмов и систем управления РТС;  Знает уязвимые и малонадежные элементы РТС;  Знает алгоритмы поиска и устранения неисправностей;  Знает порядок осуществления контроля функционирования РТС после текущего ремонта  Умеет соблюдать правила эксплуатации оборудования и оснастки при выполнении работ в соответствии с заданием;  Умеет соблюдать требования охраны труда, пожарной и экологической безопасности при выполнении работ в соответствии с заданием;  Умеет применять первичные средства пожаротушения и средства индивидуальной защиты;  Умеет производить ремонтные операции по устранению неисправностей во внешних и внутренних системах РТС;  Умеет осуществлять проверку, регулировку и испытание узлов и агрегатов РТС;  Умеет осуществлять контроль функционирования РТС после текущего ремонта;  Умеет оформлять техническую документацию;  Практический опыт проводит плановое техническое обслуживание РТС;  Практический опыт проводит текущий ремонт РТС;  Практический опыт диагностирует состояние внешних и внутренних систем РТС;  Практический опыт устраняет мелкие неисправности, возникающие в ходе эксплуатации РТС;  Практический опыт проводить тестовый запуск РТС после устранения неисправностей;  Практический опыт заменяет вышедшие из строя узлы и агрегаты РТС</p>	<p>текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы</p>
--	---	--

<p>ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам</p>	<p><b>Умения:</b>  распознает задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;  анализирует задачу и/или проблему и выделять её составные части;  определяет этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;  составляет план действия;  определяет необходимые ресурсы;  владеет актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;  реализовывает составленный план;  оценивает результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника).</p> <p><b>Знания:</b>  знает 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;  знает алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях;  знает методы работы в профессиональной и смежных сферах;  знает структуру плана для решения задач;  порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности.</p>	<p>текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы</p>
<p>ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</p>	<p><b>Умения:</b>  определяет задачи для поиска информации;  определяет необходимые источники информации;  планирует процесс поиска;  структурирует получаемую информацию;  выделяет наиболее значимое в перечне информации;  оценивает практическую значимость результатов поиска;  оформляет результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач;  использует современное программное обеспечение;  использует различные цифровые средства для решения профессиональных задач.</p>	<p>текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы</p>

	<p><b>Знания:</b>  знает номенклатуру информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности;  знает приемы структурирования информации; знает формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации;  знает порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств.</p>	
<p>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</p>	<p><b>Умения:</b>  определяет актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; применяет современную научную профессиональную терминологию; определяет и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования; выявляет достоинства и недостатки коммерческой идеи; презентует идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности; оформляет бизнес-план; рассчитывает размеры выплат по процентным ставкам кредитования; определяет инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности; презентует бизнес-идею; определяет источники финансирования.</p> <p><b>Знания:</b>  знает содержание актуальной нормативно-правовой документации;  знает современную научную и профессиональную терминологию;  знает возможные траектории профессионального развития и самообразования;  знает основы предпринимательской деятельности;  знает основы финансовой грамотности;  знает правила разработки бизнес-планов;  знает порядок выстраивания презентации; кредитные банковские продукты.</p>	<p>текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы</p>

<p>ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде</p>	<p><b>Умения:</b> организовывает работу коллектива и команды; взаимодействует с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности. <b>Знания:</b> знает психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; знает основы проектной деятельности.</p>	<p>текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы</p>
<p>ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста</p>	<p><b>Умения:</b> умеет грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе <b>Знания:</b> знает особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов и построения устных сообщений</p>	<p>текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы</p>
<p>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</p>	<p><b>Умения:</b> описывает значимость своей профессии (специальности); применяет стандарты антикоррупционного поведения <b>Знания:</b> знает сущность гражданско-патриотической позиции, традиционных российских духовно-нравственных ценностей; знает значимость профессиональной деятельности по профессии (специальности); знает стандарты антикоррупционного поведения и последствия его нарушения</p>	<p>текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы</p>

<p>ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p>	<p><b>Умения:</b>  соблюдает нормы экологической безопасности;  определяет направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по профессии (специальности);  осуществляет работу с соблюдением принципов бережливого производства;  организовывает профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона</p> <p><b>Знания:</b>  знает правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности;  знает основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности;  знает пути обеспечения ресурсосбережения;  знает принципы бережливого производства;  знает основные направления изменения климатических условий региона</p>	<p>текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы</p>
<p>ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности</p>	<p><b>Умения:</b>  использует физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей;  применяет рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности;  пользуется средствами профилактики перенапряжения, характерными для данной профессии (специальности)</p> <p><b>Знания:</b>  знает роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека;  знает основы здорового образа жизни; условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для профессии (специальности);  знает средства профилактики перенапряжения</p>	<p>текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы</p>

<p>ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках</p>	<p><b>Умения:</b>  понимает общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимает тексты на базовые профессиональные темы;  участвует в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы;  строит простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности;  кратко обосновывает и объясняет свои действия (текущие и планируемые);  пишет простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы.</p> <p><b>Знания:</b>  знает правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы;  знает основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика);  знает лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности;  знает особенности произношения;  знает правила чтения текстов профессиональной направленности.</p>	<p>текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы</p>
---	--	--