

**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.01 Сборка, программирование и пусконаладка мехатронных систем»

Специальность

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

Тип образовательной программы

Программа подготовки специалистов среднего звена

Квалификация


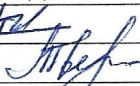
специалист по мехатронике и робототехнике

Форма обучения

очная

Орск 2024

Разработчики профессионального модуля:

ФИО	Должность	Подпись
Тушев С.И.	Преподаватель	
Твердохлебов В.А.	Преподаватель высшей категории	

СОДЕРЖАНИЕ

1 Паспорт программы профессионального модуля	4
2 Результаты освоения профессионального модуля	8
3 Структура и содержание профессионального модуля	10
4 Условия реализации профессионального модуля	18
5 Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля (вида профессиональной деятельности)	21

1 ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.01 Сборка, программирование и пусконаладка мехатронных систем

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 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:

- собирать механические узлы мехатронных устройств и систем;
- собирать электромеханические и силовые электронные узлы мехатронных устройств и систем;
- собирать электрогидравлические и электропневматические узлы и агрегаты мехатронных устройств и систем;
- составлять документацию для проведения работ по сборке оборудования мехатронных систем;
- собирать электронные и компьютерные модули и узлы мехатронных устройств и систем;
- снимать и устанавливать датчики мехатронных устройств и систем;
- проводить наладку и регулировку механических узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем;
- проводить наладку и регулировку пневмомеханических узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем;
- проводить наладку и регулировку гидромеханических узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем;
- проводить наладку и регулировку электромеханических узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем;
- настраивать и регулировать механизмы мехатронных устройств и систем в соответствии с техническими требованиями;
- настраивать электрические, гидравлические и пневматические приводы мехатронных устройств и систем на специализированных стендах;
- настраивать комплексы следящих приводов в составе мехатронных устройств и систем;
- настраивать электронные устройства мехатронных устройств и систем;
- конфигурировать и настраивать программное обеспечение мехатронных устройств и систем;
- вести протокол конфигурирования и настройки программного обеспечения мехатронных устройств и систем;
- конфигурировать и настраивать программное обеспечение мехатронных устройств и систем;
- вести протокол конфигурирования и настройки программного обеспечения мехатронных устройств и систем;
- конфигурировать и настраивать параметры информационной вычислительной сети мехатронной системы;
- программировать мехатронные системы с учетом специфики технологических процессов;
- комплексно настраивать мехатронные устройства и системы с использованием программного обеспечения контроллеров и управляющих ЭВМ, их устройств управления;
- осуществлять пуско-наладочные работы и испытания мехатронных систем.

уметь:

- использовать электромеханические, гидравлические и пневматические инструменты для сборки узлов мехатронных устройств и систем;
- читать схемы, чертежи, технологическую документацию;
- поддерживать состояние рабочего места при проведении сборочных работ и работ с электронно-вычислительными машинами в соответствии с требованиями электробезопасности, охраны труда, промышленной, экологической и пожарной безопасности;
- использовать текстовые редакторы (процессоры) для составления и чтения документации;
- применять технологии бережливого производства при организации и выполнении работ по сборке мехатронных систем;
- готовить инструмент и оборудование к сборке;
- осуществлять проверку элементной базы мехатронных систем;
- осуществлять монтажные работы гидравлических, пневматических, электрических систем и систем управления;
- контролировать качество проведения сборочных работ мехатронных систем;
- использовать электромеханические, гидравлические и пневматические инструменты для сборки узлов мехатронных устройств и систем;
- читать схемы, чертежи, технологическую документацию;
- поддерживать состояние рабочего места при проведении сборочных работ и работ с электронно-вычислительными машинами в соответствии с требованиями электробезопасности, охраны труда, промышленной, экологической и пожарной безопасности;
- использовать текстовые редакторы (процессоры) для составления и чтения документации;
- готовить инструмент и оборудование к сборке;
- осуществлять проверку элементной базы мехатронных систем;
- контролировать качество проведения сборочных работ мехатронных систем;
- поддерживать состояние рабочего места при проведении работ в соответствии с требованиями электробезопасности, охраны труда, промышленной, экологической и пожарной безопасности;
- использовать контрольно-измерительные приборы и специальные стенды для наладки и регулировки узлов, агрегатов и электронных модулей мехатронных систем;
- использовать методы наладки и регулировки механических узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем;
- использовать методы наладки и регулировки электронных модулей мехатронных устройств и систем;
- настраивать и регулировать механизмы мехатронных устройств и систем в соответствии с техническими требованиями;
- настраивать электрические, гидравлические и пневматические приводы мехатронных устройств и систем на специализированных стендах;
- настраивать комплексы следящих приводов в составе мехатронных устройств и систем;
- настраивать электронные устройства мехатронных устройств и систем;
- читать схемы и чертежи конструкторской и технологической документации;
- использовать текстовые редакторы (процессоры) для составления и чтения документации;
- читать принципиальные структурные схемы, схемы автоматизации, схемы соединений и подключений; проводить отладку программ управления мехатронными системами и визуализации процессов управления и работы мехатронных систем;
- определять набор конфигурируемых параметров программного обеспечения мехатронных устройств и систем в зависимости от требований к их составу и параметрам эксплуатации;
- использовать программные инструменты для конфигурирования и настройки программного обеспечения мехатронных устройств и систем;
- определять набор конфигурируемых параметров программного обеспечения мехатронных устройств и систем в зависимости от требований к их составу и параметрам эксплуатации;
- использовать программные инструменты для конфигурирования и настройки программного обеспечения мехатронных устройств и систем;

- настраивать и конфигурировать ПЛК в соответствии с принципиальными схемами подключения;
- разрабатывать алгоритмы управления мехатронными системами;
- программировать ПЛК с целью анализа и обработки цифровых и аналоговых сигналов и управления исполнительными механизмами мехатронных систем;
- визуализировать процесс управления и работу мехатронных систем;
- применять специализированное программное обеспечение при разработке управляющих программ и визуализации процессов управления и работы мехатронных систем
- настраивать параметры и конфигурацию информационной вычислительной сети;
- использовать промышленные протоколы для объединения ПЛК в сеть
- настраивать электронные устройства мехатронных устройств и систем;
- производить комплексную настройку мехатронных устройств и систем, используя программное обеспечение контроллеров и управляющих ЭВМ, их систем управления;
- производить пуско-наладочные работы мехатронных систем;
- выполнять работы по испытанию мехатронных систем после наладки и монтажа

знать:

- принципы построения узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем, их состав и конструктивные особенности;
- виды и признаки внешних дефектов модулей и узлов мехатронных устройств и систем;
- требования электробезопасности, охраны труда, пожарной, промышленной и экологической безопасности;
- основы электротехники, цифровой и аналоговой электроники;
- принципы работы электрических и электромеханических систем;
- технологию сборки оборудования мехатронных систем;
- теоретические основы и принципы построения, структуру и режимы работы мехатронных систем;
- правила эксплуатации компонентов мехатронных систем;
- принципы функционирования узлов, агрегатов и электронных модулей мехатронных устройств и систем;
- основы электротехники, цифровой и аналоговой электроники;
- принципы работы электрических и электромеханических систем;
- основы теории машин и механизмов;
- основы метрологии;
- устройство и принцип действия мехатронных устройств и систем;
- принципы построения и динамические свойства электрических, гидравлических и пневматических приводов;
- характеристики и возможности датчиков, применяемых в мехатронных устройствах и системах;
- методики и технические средства настройки электрических, гидравлических и пневматических приводов;
- методики и технические средства настройки электронных устройств управления;
- методики и технические средства настройки и регулировки механизмов мехатронных устройств и систем;
- способы настройки комплексов следящих приводов в составе мехатронных устройств и систем
- технологии анализа функционирования датчиков физических величин, дискретных и аналоговых сигналов;
- принципы работы и обновления программного обеспечения узлов, агрегатов, блоков и модулей мехатронных устройств и систем;
- прикладные компьютерные программы для работы с электронными таблицами: наименования, возможности и порядок работы в них;
- прикладные программы управления проектами: наименования, возможности и порядок работы в них;

- принципы связи программного кода, управляющего работой ПЛК, с действиями исполнительных механизмов;
- алгоритмы поиска ошибок управляющих программ ПЛК.
- принципы работы и обновления программного обеспечения узлов, агрегатов, блоков и модулей мехатронных устройств и систем;
- прикладные компьютерные программы для работы с электронными таблицами: наименования, возможности и порядок работы в них;
- прикладные программы управления проектами: наименования, возможности и порядок работы в них;
- методы непосредственного, последовательного и параллельного программирования;
- языки программирования и интерфейсы ПЛК; технологии разработки алгоритмов управляющих программ ПЛК.
- методики и технические средства настройки электронных устройств управления;
- методы настройки и конфигурирования программных клиент-серверных систем сбора и анализа данных (промышленного интернета вещей);
- методы комплексной настройки мехатронных устройств и систем с использованием программного обеспечения контроллеров и управляющих ЭВМ, их систем управления;
- методы организации обмена информацией между устройствами мехатронных систем с использованием промышленных сетей;
- технические требования к мехатронным устройствам и системам;
- методы программирования контроллеров и управляющих ЭВМ систем управления мехатронных устройств и систем;
- методы комплексной настройки мехатронных устройств и систем с использованием программного обеспечения контроллеров и управляющих ЭВМ, их систем управления
- промышленные протоколы для объединения ПЛК в сеть.
- устройство и принцип действия мехатронных устройств и систем;
- технические требования к мехатронным устройствам и системам;
- методики и технические средства настройки электронных устройств управления;
- методы программирования контроллеров и управляющих ЭВМ систем управления мехатронных устройств и систем;
- методы комплексной настройки мехатронных устройств и систем с использованием программного обеспечения контроллеров и управляющих ЭВМ, их систем управления;
- последовательность пуско-наладочных работ мехатронных систем;
- технологию проведения пуско-наладочных работ мехатронных систем;
- нормативные требования по монтажу и наладке мехатронных систем;
- технологии анализа функционирования датчиков физических величин, дискретных и аналоговых сигналов;
- правила техники безопасности при отладке программ управления мехатронными системами.

1.3 Рекомендуемое количество часов на освоение программы профессионального модуля

Всего 782 часа, в том числе:

- на освоение МДК – 482 часов (466 часа – во взаимодействии с преподавателем, 30 часов – самостоятельная работа, 34 часа – промежуточная аттестация);
- учебная практика – 36 часа
- производственная практика – 252 часа
- Промежуточная аттестация (экзамен (квалификационный)) – 12 часов.

2 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности Сборка, программирование и пусконаладка мехатронных систем, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 1.1.	Выполнять сборку различных узлов мехатронных устройств и систем
ПК 1.2.	Выполнять снятие и установку датчиков мехатронных устройств и систем
ПК 1.3.	Производить наладку и регулировку различных узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем
ПК 1.4.	Проводить настройку комплексов следящих приводов в составе мехатронных устройств и систем
ПК 1.5	Выполнять установку программного обеспечения электронных и компьютерных модулей и узлов мехатронных устройств и систем
ПК 1.6	Проводить конфигурирование и настройку программного обеспечения мехатронных устройств и систем
ПК 1.7.	Проводить конфигурирование и настройку программного обеспечения клиент-серверных систем сбора и анализа данных (промышленного интернета вещей)
ПК 1.8	Проводить конфигурирование и настройку параметров информационной вычислительной сети мехатронной системы
ПК 1.9	Проводить комплексную настройку мехатронных устройств и систем с использованием программного обеспечения контроллеров и управляющих электронно-вычислительных машин, их устройств управления
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			
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося				Самостоятельная работа	Консультации и	Учебная практика	Производственная практика (по профилю специальности)	
			Всего, часов	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 1.1.- ПК 1.9.	МДК.01.01 Монтаж мехатронных систем	124	112	32	78	4	0	8	2	-	-
ОК 01. – ОК 09. ПК 1.1.- ПК 1.9.	МДК.01.02 Установка и регулировка элементов мехатронных систем	138	120	40	78	6	0	12	2	-	-
ОК 01. – ОК 09. ПК 1.1.- ПК 1.9.	МДК.01.02 Программирование мехатронных систем	220	198	66	96	12	30	10	6	-	-
ОК 01. – ОК 09. ПК 1.1.- ПК 1.9.	Учебная практика	-	-	-	-	-	-	-	-	36	-
ОК 01. – ОК 09. ПК 1.1.- ПК 1.9.	Производственная практика	-	-	-	-	-	-	-	-	-	252
ОК 01. – ОК 09. ПК 1.1.- ПК 1.9.	Экзамен квалификационный	-	12								
Всего:		482	430	138	252	22	0	30	10	36	252

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
МДК.01.01 Монтаж мехатронных систем		124	
Раздел 1. Состав, классификация и параметры роботов	1. Классификация роботов по различным параметрам. 2. Классификация роботов по техническим характеристикам	4	2
Раздел 2. Рабочие органы манипуляторов роботов	Назначение рабочих органов манипуляторов. 2. Типы рабочих органов манипуляторов. 3. Назначение, типы и примеры конструкций захватных устройств.	4	3
Раздел 3. Классификация систем управления	1. Классификация систем управления по способу управления. 2. Классификация систем управления по степени участия оператора. 3. Классификация систем управления по типу движения исполнительных систем. 4. Классификация систем управления по управляемым переменным	4	3
Раздел 4. Приводы мехатронных систем и их классификация	1. Типы приводов, применяемые в мехатронных системах. 2. Типовая схема привода степени подвижности манипулятора. 3. Сравнение типов приводов, их достоинства и недостатки	4	2
Раздел 5. Регулирование скорости и основные характеристики двигателя постоянного тока	1. Способы возбуждения и схемы включения ДПТ при разных способах возбуждения. 2. ДПТ с последовательным возбуждением. 3. ДПТ с параллельным возбуждением. 4. ДПТ со смешанным возбуждением.	4	2
Раздел 6. Структура и принцип действия тиристорного преобразователя	1. Назначение и состав тиристорного преобразователя. 2. Классы систем импульсно-фазового управления. 3. Синхронное и асинхронное импульсно-фазовое управление. 4. Структура и временные диаграммы работы СИФУ с вертикальным принципом управления.	4	2
Раздел 7. Регулирование скорости асинхронного двигателя. Структура и принцип действия частотного преобразователя.	1. Способы управления АД. 2. Диапазон и плавность регулирования. 3. Формула для определения частоты вращения ротора АД. 4. Частотное регулирование скорости АД. 5. Регулирование скорости изменением числа пар полюсов.	4	2
Раздел 8. Устройство и принцип действия бесколлекторного двигателя постоянного	1. Устройство и принцип работы бесколлекторного двигателя постоянного тока. 2. Подключение БДПТ к контроллеру и временные диаграммы работы. 3.	4	2

тока. Структура и принцип действия системы управления бесколлекторным двигателем постоянного тока	Классификация БДПТ. 4. Основные характеристики		
Раздел 9. Устройство и принцип действия шагового двигателя.	1. Устройство шагового двигателя. 2. Принцип действия реактивного шагового двигателя. 3. Конструкция и принцип действия шагового двигателя с постоянными магнитами. 4. Конструкция и принцип действия гибридного шагового двигателя. 5. Принцип действия однополярного и униполярного шаговых двигателей.	-	2
Раздел 10. Современные мехатронные модули.	1. Определение мехатронного модуля. 2. Классификация мехатронных модулей. 3. Отличительные признаки ММ. 4. Кинематические схемы и устройство мотор-редукторов. 5. Требования к мехатронным модулям	-	2
Практические занятия:		42	4
Структура системы циклового программного управления		4	4
Структура системы позиционного программного управления		4	4
Структура системы контурного программного управления		4	4
Изучение методов работы с измерительными приборами: мультиметр, осциллограф, частотомер, генератор сигналов, ваттметр		4	2
Исследование двигателя постоянного тока с электромагнитным возбуждением		4	2
Исследование двигателя постоянного тока с возбуждением от постоянных магнитов		4	2
Исследование широтно-импульсного преобразователя		4	2
Исследование тиристорного преобразователя		6	2
Регулирование шагового двигателя		6	2
Монтаж шагового двигателя		4	2
Лабораторные занятия:		36	
Монтаж электрических компонентов робототехнических систем		4	2
Сборка механических частей робототехнической системы		4	2
Построение технологической карты проверки и наладки средств измерений		4	2
Разработка технологии наладки САУ с использованием технологических стендов		4	2
Разработка технологии наладки робототехнической системы		4	2
Изучение технического проекта, планирование наладочных работ		4	2
Оптимизация управляемых движений роботов		6	2
Особенности обслуживания робототехнических систем		6	2
Консультация		2	
Самостоятельная работа		8	
Промежуточная аттестация		4	
МДК.01.02 Установка и регулировка элементов мехатронных систем		138	

<p>Раздел 1. Общие сведения о мехатронных и робототехнических системах</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Состав и характеристики мехатронных модулей и робототехнических систем 2. Устройство мехатронных модулей движения 3. Информационная система и датчики мехатронных и робототехнических систем 4. Системы управления и приводы мехатронных и робототехнических устройств 5. Структура и состав роботизированных технологических комплексов 	8	2
<p>Раздел 2. Организация и проведение монтажных работ оборудования мехатронных и робототехнических систем</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Технологическая подготовка роботизированного производства и проведение монтажных работ 2. Монтаж механических систем роботов и станков 3. Монтаж пневмогидрооборудования 4. Монтаж устройств управления и электрооборудования роботов и мехатронных систем 5. Монтаж роботизированных технологических комплексов 	8	2
<p>Раздел 3. Наладка и настройка роботов и мехатронных систем</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Наладка механических устройств ПР и мехатронных систем 2. Наладка пневмогидрооборудования ПР 3. Наладка электрооборудования и устройств управления 4. Настройка параметров регуляторов в электроприводах роботов и мехатронных систем 5. Настройка по компьютерной и математической моделям 6. Практическая настройка электропривода CSD-DH мехатронной системы металлорежущего станка 7. Настройка регулятора положения при работе от ЧПУ 8. Наладка мехатронной системы металлорежущих станков 9. Наладка мехатронной системы лазерного технологического комплекса 	8	2
<p>Раздел 4. Методы и средства испытаний и диагностики роботов и мехатронных систем</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Виды и общие требования к испытаниям промышленных и мобильных роботов 2. Определение технических характеристик ПР при испытаниях 3. Особенности испытаний мехатронных систем 4. Методы и средства диагностирования роботов 	8	2

	и мехатронных систем 5. Испытания мехатронной системы металлорежущего станка		
Раздел 5. Эксплуатация робототехнических и мехатронных систем	1. Эксплуатация роботов в производственных системах 2. Эксплуатация роботов в транспортно-накопительных системах автоматизированных производств 3. Техническое обслуживание мехатронных и робототехнических систем 4. Эксплуатация мехатронных робототехнических систем	8	2
Практические занятия:		78	
Разработка функциональной схемы привода главного движения станка		8	3
Разработка пневмо-схемы управления прессом		8	3
Разработка и отладка релейной системы управления бойлером		8	3
Программирование станции перемещения материалов		8	3
Построение системы контроля и управления на участках термической обработки, хранения и дозирования в SCADA TRACE MODE		8	3
Регулирование и отладка системы «Умный дом»		8	3
Регулирование и отладка системы «Орошение и полив оранжереи»		8	3
Регулирование и отладка работы руки-манипулятора		8	3
Регулирование и отладка мобильного гусеничного модуля		8	3
Регулирование и отладка мобильного колесного модуля		6	3
Самостоятельная работа		12	3
Консультация		2	3
Промежуточная аттестация		6	3
МДК. 01.03 Программирование мехатронных систем		220	
Раздел 1. Информационно-управляющая система мехатронного объекта	Устройство компьютерного управления мехатронного объекта. Обобщенная структурная схема мехатронного объекта и его состав. Основные функции устройства компьютерного управления мехатронного объекта. Существующие аппаратные способы построения вычислительных модулей мехатронных систем. Информационно-измерительная система мехатронного объекта. Определение информационно-измерительной системы. Организация обмена данными между устройством компьютерного управления и измерительной системы мехатронного объекта. Последовательные и параллельные интерфейсы передачи данных. Интерфейсные шины. Протокол обмена данными. Кадр данных. Пакетная передача данных. Дейтаграмма. Информационно-управляющая система мехатронного объекта. Определение информационно-управляющей системы (ИУС) мехатронного объекта. Аппаратная часть ИУС. Программная часть	32	3

	ИУС. Основные функции, выполняемые программной частью ИУС. Требования к реализации программной части ИУС. Виды архитектур программной части ИУС, их преимущества и недостатки. Программные компоненты ИУС и способы обмена данными между ними.		
Раздел 2. Методология и технологии проектирования программ	<p>Методологические основы проектирования программ. Базовая терминология в 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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Парадигмы программирования.</p> <p>Императивное программирование. Декларативное программирование. Структурное программирование. Функциональное программирование. Объектно-ориентированное программирование. Визуальное программирование.</p> <p>Технология структурного программирования.</p> <p>Структура программы. Понятие модуля. Основные принципы структурного подхода. Основные этапы структурного проектирования. 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</p>	34	3

	<p>модели объектно-ориентированной технологии. Гибридные технологии проектирования программ. Технология визуального программирования. Программирование без использования классов. Программирование без использования наследования. Программирование без статического контроля типов. Общее понятие визуального программирования. Технология визуального программирования.</p>		
Практические занятия:		78	
Изучение технологии объектно-ориентированного программирования на примере реализации операций длинной арифметики		8	3
Изучение технологии объектно-ориентированного программирования на примере реализации операций длинной арифметики		8	3
Моделирование физических процессов с использованием объектно-ориентированного программирования		8	3
Изучение технологии клиент-серверной передачи данных с использованием объектно-ориентированного программирования		6	3
Считывание данных от установленных на смартфоне датчиков с их дальнейшей программной обработкой и журналированием в формате CSV		10	3
Управление мобильным роботом в среде V-Rep		8	3
Создание мобильного приложения для управления мобильным роботом		10	3
Программа автоматизированного управления насосной станцией		10	3
Программа автоматизированного управления светофором		10	3
Лабораторные занятия		18	
Программа для удаленного управления мобильным роботом		10	3
Написание приложения для контроля состояния мобильного робота		8	3
Курсовое проектирование		30	3
Самостоятельная работа		10	3
Консультация		6	3
Промежуточная аттестация		12	3
Учебная практика Виды работ: Безопасность труда, электробезопасность и пожарная безопасность в учебных мастерских. Монтаж мехатронной станции распределение заготовок Монтаж мехатронной станции сортировки заготовок Программирование и пусконаладочные работы мехатронной станции распределение заготовок Программирование и пусконаладочные работы мехатронной станции сортировки заготовок Оптимизация мехатронной станции распределение заготовок Оптимизация мехатронной станции сортировки заготовок		36	3
Производственная практика Виды работ: Программирование панели оператора Сортировка деталей по материалу Сортировка деталей согласно цветовой схеме Сортировка коробок по форме Сортировка коробок согласно заказам Сортировка деталей по цвету		252	

Обработка деталей согласно заданным параметрам с панели оператора Компоновка деталей Сортировка коробок по весу Сортировка и отбраковка коробок согласно заказам		
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 мехатроники (рабочее место преподавателя, учебная мебель, персональные компьютеры, лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства, логическое реле ОВЕН ПР-110, логическое реле ОВЕН ПР-210, логическое реле Oni Plr-S-CPU-12.06, контроллеры (ЕКФ-F100-16N, Unimat-UN200 Smart, Elhart, частотный преобразователь Toshiba VF-15S, панель оператора Weintek, асинхронные двигатели Air-56A4УЗ . 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)

Лаборатория автоматизированного проектирования технологических процессов и программирования систем ЧПУ (рабочее место преподавателя, учебная мебель, классная доска (маркерная), персональные компьютеры, лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства, проектор переносной, экран стационарный, принтер. 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

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>

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.

Дополнительная литература

Кельдышев, Д. А. Робототехника в инженерных и физических проектах : учебное пособие / Д. А. Кельдышев, Ю. В. Иванов, В. А. Саранин. — Глазов : ГГПИ им. Короленко, 2018. — 84 с. — ISBN 978-5-600-02316-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115081>

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.

Периодические издания

Электричество

Электротехника

Радио

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
--	-----------------	---------------

<p>ПК 1.1. Выполнять сборку различных узлов мехатронных устройств и систем</p>	<p>Практический опыт: собирает механические узлы мехатронных устройств и систем; собирает электромеханические и силовые электронные узлы мехатронных устройств и систем; собирает электрогидравлические и электропневматические узлы и агрегаты мехатронных устройств и систем; составляет документацию для проведения работ по сборке оборудования мехатронных систем.</p> <p>Умения: использует электромеханические, гидравлические и пневматические инструменты для сборки узлов мехатронных устройств и систем; читает схемы, чертежи, технологическую документацию; поддерживает состояние рабочего места при проведении сборочных работ и работ с электронно-вычислительными машинами в соответствии с требованиями электробезопасности, охраны труда, промышленной, экологической и пожарной безопасности; использует текстовые редакторы (процессоры) для составления и чтения документации; применяет технологии бережливого производства при организации и выполнении работ по сборке мехатронных систем; готовит инструмент и оборудование к сборке; осуществлять проверку элементной базы мехатронных систем; осуществляет монтажные работы гидравлических, пневматических, электрических систем и систем управления; контролирует качество проведения сборочных работ мехатронных систем.</p> <p>Знания: знает принципы построения узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем, их состав и конструктивные особенности; знает виды и признаки внешних дефектов модулей и узлов мехатронных устройств и систем; знает требования электробезопасности, охраны труда, пожарной, промышленной и экологической безопасности; знает основы электротехники, цифровой и аналоговой электроники; знает принципы работы электрических и электромеханических систем; знает технологию сборки оборудования мехатронных систем;</p>	<p>текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы</p>
--	--	--

	знает теоретические основы и принципы построения, структуру и режимы работы мехатронных систем; знает правила эксплуатации компонентов мехатронных систем.	
--	---	--

<p>ПК 1.2. Выполнять снятие и установку датчиков мехатронных устройств и систем</p>	<p>Практический опыт: собирает механические узлы мехатронных устройств и систем; собирает электромеханические и силовые электронные узлы мехатронных устройств и систем; собирает электрогидравлические и электропневматические узлы и агрегаты мехатронных устройств и систем; составляет документацию для проведения работ по сборке оборудования мехатронных систем.</p> <p>Умения: использует электромеханические, гидравлические и пневматические инструменты для сборки узлов мехатронных устройств и систем; читает схемы, чертежи, технологическую документацию; поддерживает состояние рабочего места при проведении сборочных работ и работ с электронно-вычислительными машинами в соответствии с требованиями электробезопасности, охраны труда, промышленной, экологической и пожарной безопасности; использует текстовые редакторы (процессоры) для составления и чтения документации; применяет технологии бережливого производства при организации и выполнении работ по сборке мехатронных систем; готовит инструмент и оборудование к сборке; осуществлять проверку элементной базы мехатронных систем; осуществляет монтажные работы гидравлических, пневматических, электрических систем и систем управления; контролирует качество проведения сборочных работ мехатронных систем.</p> <p>Знания: знает принципы построения узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем, их состав и конструктивные особенности; знает виды и признаки внешних дефектов модулей и узлов мехатронных устройств и систем; знает требования электробезопасности, охраны труда, пожарной, промышленной и экологической безопасности; знает основы электротехники, цифровой и аналоговой электроники; знает принципы работы электрических и электромеханических систем; знает технологию сборки оборудования мехатронных систем;</p>	<p>текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы</p>
---	--	--

	<p>знает теоретические основы и принципы построения, структуру и режимы работы мехатронных систем; знает правила эксплуатации компонентов мехатронных систем.</p>	
<p>ПК 1.3. Производить наладку и регулировку различных узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем</p>	<p>Практический опыт: проводит наладку и регулировку механических узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем; проводит наладку и регулировку пневмомеханических узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем; проводит наладку и регулировку гидромеханических узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем; проводит наладку и регулировку электромеханических узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем; проводит наладку и регулировку электронных модулей мехатронных устройств и систем.</p> <p>Умения: поддерживает состояние рабочего места при проведении работ в соответствии с требованиями электробезопасности, охраны труда, промышленной, экологической и пожарной безопасности; использует контрольно-измерительные приборы и специальные стенды для наладки и регулировки узлов, агрегатов и электронных модулей мехатронных систем; использует методы наладки и регулировки механических узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем; использует методы наладки и регулировки электронных модулей мехатронных устройств и систем.</p> <p>Знания: знает принципы функционирования узлов, агрегатов и электронных модулей мехатронных устройств и систем; знает основы электротехники, цифровой и аналоговой электроники; знает принципы работы электрических и электромеханических систем; знает основы теории машин и механизмов; знает основы метрологии.</p>	<p>текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы</p>

<p>ПК 1.4. Проводить настройку комплексов следящих приводов в составе мехатронных устройств и систем</p>	<p>Умения: настраивает и регулировать механизмы мехатронных устройств и систем в соответствии с техническими требованиями; настраивает электрические, гидравлические и пневматические приводы мехатронных устройств и систем на специализированных стендах; настраивает комплексы следящих приводов в составе мехатронных устройств и систем; настраивает электронные устройства мехатронных устройств и систем; читает схемы и чертежи конструкторской и технологической документации; использует текстовые редакторы (процессоры) для составления и чтения документации.</p> <p>Знания: знает устройство и принцип действия мехатронных устройств и систем; знает принципы построения и динамические свойства электрических, гидравлических и пневматических приводов; знает характеристики и возможности датчиков, применяемых в мехатронных устройствах и системах; знает методики и технические средства настройки электрических, гидравлических и пневматических приводов; знает методики и технические средства настройки электронных устройств управления; знает методики и технические средства настройки и регулировки механизмов мехатронных устройств и систем; знает способы настройки комплексов следящих приводов в составе мехатронных устройств и систем технологии анализа функционирования датчиков физических величин, дискретных и аналоговых сигналов.</p> <p>Практический опыт: настраивает и регулировать механизмы мехатронных устройств и систем в соответствии с техническими требованиями; настраивает электрические, гидравлические и пневматические приводы мехатронных устройств и систем на специализированных стендах; настраивает комплексы следящих приводов в составе мехатронных устройств и систем; настраивает электронные устройства мехатронных устройств и систем.</p>	<p>текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы</p>
--	---	--

<p>ПК 1.5. Выполнять установку программного обеспечения электронных и компьютерных модулей и узлов мехатронных устройств и систем</p>	<p>Практический опыт: конфигурирует и настраивает программное обеспечение мехатронных устройств и систем; ведёт протокол конфигурирования и настройки программного обеспечения мехатронных устройств и систем</p> <p>Умения: определяет набор конфигурируемых параметров программного обеспечения мехатронных устройств и систем в зависимости от требований к их составу и параметрам эксплуатации; использует программные инструменты для конфигурирования и настройки программного обеспечения мехатронных устройств и систем; читает принципиальные структурные схемы, схемы автоматизации, схемы соединений и подключений; проводит отладку программ управления мехатронными системами и визуализации процессов управления и работы мехатронных систем</p> <p>Знания: знает принципы работы и обновления программного обеспечения узлов, агрегатов, блоков и модулей мехатронных устройств и систем; знает прикладные компьютерные программы для работы с электронными таблицами: наименования, возможности и порядок работы в них; знает прикладные программы управления проектами: наименования, возможности и порядок работы в них; знает принципы связи программного кода, управляющего работой ПЛК, с действиями исполнительных механизмов; знает алгоритмы поиска ошибок управляющих программ ПЛК.</p>	<p>текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы</p>
---	---	--

<p>ПК 1.6. Проводить конфигурирование и настройку программного обеспечения мехатронных устройств и систем</p>	<p>Практический опыт: конфигурирует и настраивает программное обеспечение мехатронных устройств и систем; ведёт протокол конфигурирования и настройки программного обеспечения мехатронных устройств и систем; программирует мехатронные системы с учетом специфики технологических процессов.</p> <p>Умения: определяет набор конфигурируемых параметров программного обеспечения мехатронных устройств и систем в зависимости от требований к их составу и параметрам эксплуатации; использует программные инструменты для конфигурирования и настройки программного обеспечения мехатронных устройств и систем; настраивает и конфигурирует ПЛК в соответствии с принципиальными схемами подключения; разрабатывает алгоритмы управления мехатронными системами; программирует ПЛК с целью анализа и обработки цифровых и аналоговых сигналов и управления исполнительными механизмами мехатронных систем; визуализирует процесс управления и работу мехатронных систем; применяет специализированное программное обеспечение при разработке управляющих программ и визуализации процессов управления и работы мехатронных систем</p> <p>Знания: знает принципы работы и обновления программного обеспечения узлов, агрегатов, блоков и модулей мехатронных устройств и систем; знает прикладные компьютерные программы для работы с электронными таблицами: наименования, возможности и порядок работы в них; знает прикладные программы управления проектами: наименования, возможности и порядок работы в них; методы непосредственного, последовательного и параллельного программирования; знает языки программирования и интерфейсы ПЛК; технологии разработки алгоритмов управляющих программ ПЛК.</p>	<p>текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы</p>
---	--	--

<p>ПК 1.7. Проводить конфигурирование и настройку программного обеспечения клиент-серверных систем сбора и анализа данных (промышленного интернета вещей)</p>	<p>Практический опыт: конфигурирует и настраивает программное обеспечение мехатронных устройств и систем; ведёт протокол конфигурирования и настройки программного обеспечения мехатронных устройств и систем; программирует мехатронные системы с учетом специфики технологических процессов.</p> <p>Умения: определяет набор конфигурируемых параметров программного обеспечения мехатронных устройств и систем в зависимости от требований к их составу и параметрам эксплуатации; использует программные инструменты для конфигурирования и настройки программного обеспечения мехатронных устройств и систем; настраивает и конфигурирует ПЛК в соответствии с принципиальными схемами подключения; разрабатывает алгоритмы управления мехатронными системами; программирует ПЛК с целью анализа и обработки цифровых и аналоговых сигналов и управления исполнительными механизмами мехатронных систем; визуализирует процесс управления и работу мехатронных систем; применяет специализированное программное обеспечение при разработке управляющих программ и визуализации процессов управления и работы мехатронных систем</p> <p>Знания: знает принципы работы и обновления программного обеспечения узлов, агрегатов, блоков и модулей мехатронных устройств и систем; знает прикладные компьютерные программы для работы с электронными таблицами: наименования, возможности и порядок работы в них; знает прикладные программы управления проектами: наименования, возможности и порядок работы в них; методы непосредственного, последовательного и параллельного программирования; знает языки программирования и интерфейсы ПЛК; технологии разработки алгоритмов управляющих программ ПЛК.</p>	<p>текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы</p>
---	---	--

<p>ПК 1.8. Проводить конфигурирование и настройку параметров информационной вычислительной сети мехатронной системы</p>	<p>Практический опыт: конфигурирует и настраивает параметры информационной вычислительной сети мехатронной системы; программирует мехатронные системы с учетом специфики технологических процессов.</p> <p>Умения: настраивает параметры и конфигурацию информационной вычислительной сети; использует промышленные протоколы для объединения ПЛК в сеть.</p> <p>Знания: знает технические требования к мехатронным устройствам и системам; знает методы программирования контроллеров и управляющих ЭВМ систем управления мехатронных устройств и систем; знает методы комплексной настройки мехатронных устройств и систем с использованием программного обеспечения контроллеров и управляющих ЭВМ, их систем управления; знает промышленные протоколы для объединения ПЛК в сеть</p>	<p>текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы</p>
---	---	--

<p>ПК 1.9. Проводить комплексную настройку мехатронных устройств и систем с использованием программного обеспечения контроллеров и управляющих электронно-вычислительных машин, их устройств управления</p>	<p>Практический опыт: комплексно настраивает мехатронные устройства и системы с использованием программного обеспечения контроллеров и управляющих ЭВМ, их устройств управления; осуществляет пуско-наладочные работы и испытания мехатронных систем.</p> <p>Умения: настраивает электронные устройства мехатронных устройств и систем; производит комплексную настройку мехатронных устройств и систем, используя программное обеспечение контроллеров и управляющих ЭВМ, их систем управления; производит пуско-наладочные работы мехатронных систем; выполняет работы по испытанию мехатронных систем после наладки и монтажа.</p> <p>Знания: знает устройство и принцип действия мехатронных устройств и систем; знает технические требования к мехатронным устройствам и системам; знает методики и технические средства настройки электронных устройств управления; знает методы программирования контроллеров и управляющих ЭВМ систем управления мехатронных устройств и систем; знает методы комплексной настройки мехатронных устройств и систем с использованием программного обеспечения контроллеров и управляющих ЭВМ, их систем управления; знает последовательность пуско-наладочных работ мехатронных систем; знает технологию проведения пуско-наладочных работ мехатронных систем; знает нормативные требования по монтажу и наладке мехатронных систем; знает технологии анализа функционирования датчиков физических величин, дискретных и аналоговых сигналов; знает правила техники безопасности при отладке программ управления мехатронными системами.</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>Умения: 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>Знания: 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>Умения: 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>Знания: 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>Умения: 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>Знания: 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>Умения: организовывает работу коллектива и команды; взаимодействует с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности.</p> <p>Знания: 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>Умения: умеет грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе</p> <p>Знания: 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>Умения: описывает значимость своей профессии (специальности); применяет стандарты антикоррупционного поведения</p> <p>Знания: 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>Умения: 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>Знания: 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>Умения: 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>Знания: 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>Умения: 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>Знания: 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>
---	--	--