

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



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ.01 СБОРКА, ПРОГРАММИРОВАНИЕ И ПУСКО-НАЛАДКА
МЕХАТРОННЫХ СИСТЕМ**

основной профессиональной образовательной программы (ОПОП)
по программе подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ)

15.02.10 «Мехатроника и робототехника (по отраслям)»

Казань, 2025

Рабочая программа профессионального модуля разработана в соответствии с требованиями ФГОС по специальности 15.02.10 Мехатроника и робототехника (по отраслям), утверждённого приказом Министерства просвещения РФ от 14 сентября 2023 г. N 684 и с учетом примерной программы по профессиональному модулю ПМ.01 Сборка, программирование и пуско-наладка мехатронных систем.

Организация-разработчик: ГАПОУ «Казанский радиомеханический колледж»

Разработчик:

, преподаватель

РАССМОТРЕНО

Предметно-цикловой комиссией

Протокол № 1 от « 08 » 10.09.2025 г.

Председатель ПЦК №4

Чичарина Л.А.



СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	8
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	9
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	19
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)	21

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.01 СБОРКА, ПРОГРАММИРОВАНИЕ И ПУСКО-НАЛАДКА МЕХАТРОННЫХ СИСТЕМ

1.1. Область применения программы

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

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.

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

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

владеТЬ навыками:

- 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;
- проводить наладку и регулировку 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.
- 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;
- программировать мехатронные системы с учетом специфики технологических процессов.
- конфигурировать и настраивать программное обеспечение клиент-серверных систем сбора и анализа данных (промышленного интернета вещей);
- программировать мехатронные системы с учетом специфики технологических процессов.
- 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 стойки 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.
- 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;
- 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;
- 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 электронные устройства мехатронных устройств и систем;
- настраивать параметры и конфигурацию программного обеспечения клиент-серверных систем сбора и анализа данных (промышленного интернета вещей);
- использовать промышленные протоколы для объединения ПЛК в сеть.
- 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 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 теория 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. Количество часов на освоение программы профессионального модуля:

всего – 816 часов, в том числе:

учебная нагрузка обучающегося – 516 часов, включая:

- во взаимодействии с преподавателем - 498 часов;
- самостоятельной работы обучающегося – 18 часов;

учебная и производственная практика – 288 часов.

экзамен по модулю 12 часов.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видами профессиональной деятельности (ВПД): «**Сборка, программирование и пуско-наладка 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 управляемых 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.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Тематический план профессионального модуля ПМ.01 СБОРКА, ПРОГРАММИРОВАНИЕ И ПУСКО-НАЛАДКА МЕХАТРОННЫХ СИСТЕМ

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)			Практика		
			Нагрузка во взаимодействии с преподавателем		Самостоятельная работа обучающегося, часов	Курсовой проект (работа)	Учебная, часов	Производственная, часов
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные и практические занятия (практическая подготовка), часов				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ПК 1.1.-1.9. ОК 01 – ОК 09	МДК.01.01 Установка и регулировка элементов мехатронных систем	170	164	92	6			
ПК 1.1 –1.3. ОК 01 – ОК 09	МДК.01.02 Монтаж мехатронных систем	192	186	102	6	10		
ПК 1.1 –1.3. ОК 01 – ОК 09	МДК.01.03 Программирование мехатронных систем	154	148	86	6	10		
УП.01	Учебная практика	108					108	
ПП.01	Производственная практика	180						180
	Экзамен по модулю ПМ.01	12						
	ВСЕГО:	816	498	280	18	20	108	180

3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю ПМ.01 СБОРКА, ПРОГРАММИРОВАНИЕ И ПУСКО-НАЛАДКА МЕХАТРОННЫХ СИСТЕМ

Наименование разделов профессионального модуля, междисциплинарных курсов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел 1. Сборка, программирование и пуско-наладка мехатронных систем.			
МДК 01.01. Установка и регулировка элементов мехатронных систем.		170	
Введение	Содержание	4	
	Инструктаж по ТБ и ОТ	2	2
	Виды технической документации	2	2
Тема 1.1. Чтение и составление технической документации к мехатронным системам	Содержание	6	
	1. Измерительные подсистемы САУ	2	2
	2. Чтение структурных схем	2	2
	3. Чтение схем соединений и подключений	2	2
	Практические занятия (практическая подготовка)	12	
	Практическое занятие №1: Составление технической документации к схемам пневмоавтоматики.	6	3
	Практическое занятие №2: Составление технической документации к схемам электроавтоматики.	6	3
Тема 1.2. Монтаж элементов мехатронной станции, снятие и установка датчиков	Содержание	24	
	1. Особенности монтажа микропроцессорных устройств	4	2
	2. Особенности монтажа САУ	4	2
	3. Особенности выполнения подключений при монтаже САУ	4	2
	4. Классификация видов подключений	4	2
	5. Особенности монтажа пневматических ИМ	4	2
	6. Особенности монтажа электрических ИМ	4	2
	Практические занятия (практическая подготовка)	52	
	Практическое занятие №3: Установка пневматических систем автоматики	4	3
	Практическое занятие №4: Регулировка пневматических систем автоматики	4	3
Практическое занятие №5: Установка пневматических систем автоматики с логическими элементами	4	3	

	Практическое занятие №6: Регулировка пневматических систем автоматики с логическими элементами	4	3
	Практическое занятие №7: Установка электромеханических систем автоматики	4	3
	Практическое занятие №8: Регулировка электромеханических систем автоматики	4	3
	Практическое занятие №9: Установка электромеханических систем автоматики с логическими элементами	4	3
	Практическое занятие №10: Регулировка электромеханических систем автоматики с логическими элементами	4	3
	Практическое занятие №11: Монтаж и подключение оптических датчиков	4	3
	Практическое занятие №12: Монтаж и подключение магнитных датчиков	4	3
	Практическое занятие №13: Монтаж и подключение индуктивных датчиков	4	3
	Практическое занятие №14: Монтаж и подключение релейных устройств систем автоматики	4	3
	Практическое занятие №15: Монтаж и подключение пропорциональных устройств	4	3
Тема 1.3. Регулировка и наладка элементов мехатронных систем	Содержание	26	
	1. Построение технологической карты проверки и наладки средств измерений	6	2
	2. Проверка и наладка средств измерения и автоматизации	4	2
	3. Основные принципы наладки АСУ ТП	4	2
	4. Разработка технологии наладки САУ с использованием технологических стендов	4	2
	5. Особенности наладки САУ	4	2
	6. Наладка средств измерений и САУ	4	2
	Практические занятия (практическая подготовка)	28	
	Практическое занятие №16: Стендовая наладка средств измерений и автоматизации	4	3
	Практическое занятие №17: Установка двигателей постоянного тока	4	3
	Практическое занятие №18: Регулировка двигателей постоянного тока	4	3
	Практическое занятие №19: Установка пневматических захватов	4	3
	Практическое занятие №20: Регулировка пневматических захватов	4	3
	Практическое занятие №21: Установка вакуумной техники	4	3
	Практическое занятие №22: Регулировка вакуумной техники	4	3
Самостоятельная работа:	Подготовка докладов по темам: Сортаменты применяемых материалов. Назначение монтируемого оборудования и способы выполнения монтажных работ. Устройство и правила пользования применяемыми такелажными средствами.	6	
Консультации		6	
Экзамен		6	

Всего по МДК 01.01:		170	
Раздел 2 Монтаж мехатронных систем.			
МДК 01.02. Монтаж мехатронных систем.		192	
Введение	Содержание	4	
	Инструктаж по ТБ и ОТ	2	2
	Основы монтажа	2	2
Тема 2.1. Монтаж и подключение элементов мехатронных станций.	Содержание	16	
	1. Организация рабочего места	4	2
	2. Требования к наладке систем	4	2
	3. Классификация видов подключений	4	2
	4. Виды технической документации при производстве монтажных работ	4	2
	Практические занятия (практическая подготовка)	48	
	Практическое занятие №1: Подготовка рабочего места	4	3
	Практическое занятие №2: Составление технической документации к схемам пневмоавтоматики	4	3
	Практическое занятие №3: Составление технической документации к схемам электроавтоматики	4	3
	Практическое занятие №4: Проверка элементной базы мехатронной станции (МС)	4	3
	Практическое занятие №5: Монтаж пневматических систем автоматики	4	3
	Практическое занятие №6: Монтаж пневматических систем автоматики с логическими элементами	4	3
	Практическое занятие №7: Монтаж электромеханических систем автоматики	4	3
	Практическое занятие №8: Монтаж электромеханических систем автоматики с логическими элементами	4	3
	Практическое занятие №9: Монтаж исполнительных механизмов станции переноса	4	3
	Практическое занятие №10: Монтаж исполнительных механизмов станции сортировки	4	3
	Практическое занятие №11: Монтаж исполнительных механизмов станции сборки	4	3
	Практическое занятие №12: Монтаж исполнительных механизмов станции измерения	4	3
Тема 2.2. Монтаж и пуско-наладка мехатронных систем	Содержание	28	
	1. Организация наладочных работ	6	2
	2. Виды технической документации при производстве монтажных работ	6	2
	3. Разработка технологии наладки МС	6	2
	4. Организация испытательных работ станции переноса	6	2

	5. Организация испытательных работ станции сортировки	4	2
	3 курс 5 семестр	96	
	3 курс 6 семестр	96	
Тема 2.2. Монтаж и пуско-наладка мехатронных систем (продолжение)	Содержание	24	
	6. Организация испытательных работ станции сборки	4	2
	7. Организация испытательных работ станции измерения	4	2
	8. Основные принципы проведения монтажных работ	4	2
	9. Основные принципы проведения пусконаладочных работ	6	2
	10. Основные принципы анализа испытаний	6	2
	Практические занятия (практическая подготовка)	54	
	Практическое занятие №13: Построение технологической карты проверки и наладки средств измерений	4	3
	Практическое занятие №14: Подготовка инструмента и оборудования МС	4	3
	Практическое занятие №15: Подготовка к проведению монтажных работ	4	3
	Практическое занятие №16: Проведение монтажных работ станции переноса	4	3
	Практическое занятие №17: Проведение монтажных работ станции сортировки	4	3
	Практическое занятие №18: Проведение монтажных работ станции сборки	4	3
	Практическое занятие №19: Проведение монтажных работ станции измерения	4	3
	Практическое занятие №20: Подготовка к проведению пуско-наладочных работ	4	3
	Практическое занятие №21: Проведение пуско-наладочных работ станции переноса	4	3
	Практическое занятие №22: Проведение пуско-наладочных работ станции сортировки	6	3
	Практическое занятие №23: Проведение пуско-наладочных работ станции сборки	6	3
	Практическое занятие №24: Проведение пуско-наладочных работ станции измерения	6	3
Курсовой проект (работа) (практическая подготовка)		10	
Тематика курсовых проектов (работ)			
1. Монтаж и пуско-наладочные работы мехатронной станции переноса заготовок.			
2. Монтаж и пуско-наладочные работы мехатронной станции сортировки заготовок.			
3. Монтаж и пуско-наладочные работы мехатронной станции сборки заготовок.			
4. Монтаж и пуско-наладочные работы мехатронной станции измерения заготовок.			
5. Монтаж и пуско-наладочные работы пневматических систем автоматики.			
6. Монтаж и пуско-наладочные работы электропневматических систем автоматики.			
7. Монтаж и пуско-наладочные работы исполнительных механизмов станции переноса заготовок.			
8. Монтаж и пуско-наладочные работы исполнительных механизмов станции сортировки заготовок.			
9. Монтаж и пуско-наладочные работы исполнительных механизмов станции сборки заготовок.			
10. Монтаж и пуско-наладочные работы исполнительных механизмов станции измерения заготовок.			

Самостоятельная работа: Подготовка докладов по темам: Назначение, принцип действия и правила монтажа пневматических, электронных и гидравлических регуляторов и исполнительных механизмов, Конструкции, типы щитов и пультов и правила их монтажа, Стендовая наладка исполнительных механизмов и регулирующих органов, Наладка робототехнических комплексов в период пуска и опытной промышленной эксплуатации.	6		
Дифференцированный зачет:	2		
Всего по МДК 01.02:	192		
Раздел 3. Программирование мехатронных систем			
МДК.01.03 Программирование мехатронных систем.	154		
Введение	Содержание	2	
	1. Обзор семейства ПЛК и периферийных модулей	2	2
Тема 3.1 Знакомство с программным обеспечением	Содержание	2	
	1. Знакомство с интерфейсом и конфигурация ПЛК периферийной станции. Установка необходимых параметров	2	2
	Практические занятия (практическая подготовка)	6	
	Практическое занятие №1: Конфигурация ПЛК и установка необходимых параметров	2	3
	Практическое занятие №2: Конфигурация периферийной станции и установка необходимых параметров	2	3
	Практическое занятие №3: Конфигурирование панели оператора и установка необходимых параметров	2	3
Тема 3.3 Основные понятия программирования ПЛК	Содержание	8	
	1. Типы данных и способы обращения к различным видам памяти	4	2
	2. Дискретные и аналоговые входы и выходы ПЛК	4	2
Тема 3.4 Программирование ПЛК на языках LD и FBD	Содержание	28	
	1. LD/FBD: нормально открытый контакт и добавление двоичного входа	2	2
	2. LD/FBD: нормально закрытый контакт и инверсия двоичного входа	2	2
	3. LD/FBD: Логическая инструкция исключающее ИЛИ (XOR)	2	2
	4. LD/FBD: Выходная катушка и инструкция присвоения	2	2
	5. LD/FBD: Сброс дискретного сигнала	2	2
	6. LD/FBD: Установка дискретного сигнала	2	2
	7. LD/FBD: RS- Триггер и SR-триггер	2	2
	8. LD/FBD: Выделение отрицательного фронта RLO	2	2
	9. LD/FBD: Выделение положительного фронта RLO	2	2

	10. LD/FBD: Логическая операция ИЛИ	2	2
	11. LD/FBD: Логическая инструкция И	2	2
	12. LD/FBD: Обзор инструкций счётчиков	2	2
	13. LD/FBD: Обзор таймерных инструкций	2	2
	14. LD/FBD: Обзор математических инструкций	2	2
	Практические занятия (практическая подготовка)	80	
	Практическое занятие №4: Устройство подачи деталей	4	3
	Практическое занятие №5: Устройство сортировки металлических штамповок	4	3
	3 курс 5 семестр	54	
	3 курс 6 семестр	100	
Тема 3.4 Программирование ПЛК на языках LD и FBD (продолжение)	Практические занятия (практическая подготовка)	72	
	Практическое занятие №6: Устройство сортировки почтовых посылок	4	3
	Практическое занятие №7: Устройство распределения брикетов	4	3
	Практическое занятие №8: Гибочное устройство	4	3
	Практическое занятие №9: Маркировочная машина	4	3
	Практическое занятие №10: Устройство подачи штифтов	4	3
	Практическое занятие №11: Барабан для сварки листов плёнки	4	3
	Практическое занятие №12: Станция распределения заготовок	4	3
	Практическое занятие №13: Вибрирующие устройства для банок с краской	4	3
	Практическое занятие №14: Устройство подачи деталей. Вариант 2	4	3
	Практическое занятие №15: Рейка для сварки термопластиков	4	3
	Практическое занятие №16: Устройство для сортировки камней	4	3
	Практическое занятие №17: Устройство для прессования производственного мусора	4	3
	Практическое занятие №18: Зажим корпусов фотоаппаратов	4	3
	Практическое занятие №19: Входная станция лазерного резака	4	3
	Практическое занятие №20: Частичная автоматизация машины для обработки внутренней поверхности цилиндра	4	3
	Практическое занятие №21: Сверлильный станок с четырьмя шпинделями	4	3
	Практическое занятие №22: Сверлильный станок с гравитационным магазином	4	3
	Практическое занятие №23: Управление воротами	4	3
Курсовой проект (работа) (практическая подготовка)		10	
Примерная тематика курсовых проектов (работ)			
1. Монтаж, программирование и пусконаладочные работы мехатронной станции распределения заготовок.			
2. Монтаж, программирование и пусконаладочные работы мехатронной станции сортировки заготовок.			
3. Программирование и моделирование панели оператора.			
4. Программирование и моделирование мехатронной станции «Сортировка деталей по материалу».			

5. Программирование и моделирование мехатронной «Сортировка деталей согласно цветовой схеме». 6. Программирование и моделирование мехатронной «Сортировка коробок по форме». 7. Программирование и моделирование мехатронной «Сортировка коробок согласно заказам». 8. Программирование и моделирование мехатронной «Сортировка деталей по цвету». 9. Программирование и моделирование мехатронной «Компоновка деталей». 10. Программирование и моделирование мехатронной «Сортировка коробок по весу».		
Самостоятельная работа Планирование выполнения курсового проекта (работы) Определение задач работы Изучение литературных источников Проведение предпроектного исследования	6	
Консультации	6	
Экзамен	6	
Всего по МДК 01.03:	154	
Учебная практика Виды работ 1. Монтаж мехатронной станции распределение заготовок 2. Монтаж мехатронной станции сортировки заготовок 3. Программирование и пусконаладочные работы мехатронной станции распределение заготовок 4. Программирование и пусконаладочные работы мехатронной станции сортировки заготовок 5. Оптимизация мехатронной станции распределение заготовок 6. Оптимизация мехатронной станции сортировки заготовок	108	
Производственная практика Виды работ 1. Программирование панели оператора 2. Сортировка деталей по материалу 3. Сортировка деталей согласно цветовой схеме 4. Сортировка коробок по форме 5. Сортировка коробок согласно заказам 6. Сортировка деталей по цвету 7. Обработка деталей согласно заданным параметрам с панели оператора 8. Компоновка деталей 9. Сортировка коробок по весу 10. Сортировка и отбраковка коробок согласно заказам	180	
Экзамен по модулю ПМ.01:	12	
Всего по модулю ПМ.01:	816	

Для характеристики уровня усвоения учебного материала используются следующие обозначения:

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

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

Лаборатория Мехатроника, оснащенная оборудованием:

- преподавательский стол и стул -1(1) шт.;
- парты и стулья – 15(30) шт.;
- интерактивная доска – 1 шт.;
- принтер МФУ- 1 шт.;
- шкаф для хранения учебников, дидактических материалов, пособий и прочее – 2 шт.;
- наглядные пособия и действующие макеты по разделам: Механика, Статика, Оптика, Электричество; Рабочие места, оборудованные компьютерами с программами по курсу «Физика»;
- учебно-лабораторное оборудование для выполнения опытов и лабораторных работ: Осциллографический датчик напряжения; Стрелки магнитные на штативах; Тарелка вакуумная со звонком; Трубка Ньютона; Учебно-инфо электронное пособие "Электроника и электротехника" на CD -диске на 30 раб мест; Фрагмент (демонстрационный, двухсторонний) маркерный "Измерение массы на весах"; Электрифицированный модуль "Электричество. Приборы и опыты"; Электромагнит лабораторный; Амперметр лабораторный; Ведерко Архимеда; Весы учебные с разновесами (гирами); Вольтметр лабораторный; Генератор звуковой; Гигрометр психрометрический; Катушки индуктивности лабораторные; Моток проволочный; Постоянные магниты лабораторные; Полосовые магниты демонстрационные; Катушка дроссельная; Комплект проводов соединительных; Выключатель 1 полюсн. лабораторный; Калориметр; Лампочка на подставке; Мультиметр цифр. измерит.; Набор пружин; Набор резисторов на панели; Реостаты; Спектроскоп; Стрелки магнит. на штативе; Маятник электростатич.пар.; Комплект по геометрической оптике на магнитных держателях; Комплект по волновой оптике на основе графопроектора; Скамья оптическая с лазерным источником света; Комплект по геометрической и волновой оптике на базе набора по электродинамике; Прибор по геометрической оптике; Набор линз и зеркал; Набор по дифракции, интерференции и поляризации света; Набор «Фотоэффект»; Набор светофильтров. Источники питания.

Технические средства обучения:

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

Мастерская «Мехатроника», оснащенная:

- преподавательский стол и стул -1(1) шт.;
- парты и стулья – 15(30) шт.;
- интерактивная доска – 1 шт.;
- принтер МФУ- 1 шт.;
- шкаф для хранения учебников, дидактических материалов, пособий и прочее – 2 шт.;
- наглядные пособия и действующие макеты по разделам: Механика, Статика, Оптика, Электричество; Рабочие места, оборудованные компьютерами с программами по курсу «Физика»;
- учебно-лабораторное оборудование для выполнения опытов и лабораторных работ: Осциллографический датчик напряжения; Стрелки магнитные на штативах; Тарелка вакуумная со звонком; Трубка Ньютона; Учебно-инфо электронное пособие "Электроника и электротехника" на CD -диске на 30 раб мест; Фрагмент (демонстрационный, двухсторонний) маркерный "Измерение массы на весах"; Электрифицированный модуль "Электричество. Приборы и опыты"; Электромагнит лабораторный; Амперметр лабораторный; Ведерко Архимеда; Весы учебные с разновесами (гирами); Вольтметр

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

Технические средства обучения:

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

4.2. Информационное обеспечение обучения.

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

Основные источники:

1. Гусев, В. В. Основы мехатронных систем : учебное пособие / В. В. Гусев, А. Д. Молчанов, С. А. Поезд ; под общ. ред. д. т. н., проф. В. В. Гусева. - Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2022. - 128 с. - ISBN 978-5-9729-0797-7. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1903140>
 2. Иванов, В. К. Управление, моделирование и датчики мехатронных систем: учебное пособие / В. К. Иванов. – Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2025. - 212 с. – ISBN 978-5-9729-2590-2. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2225701>
 3. Баранов, А. В. Электропривод мехатронных систем: учебное пособие / А. В. Баранов. - Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2024. - 144 с. - ISBN 978-5-9729-2006-8. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2170439>
 4. Современные направления управления и автоматизации в машиностроении: учебное пособие / А. А. Игнатьев, М. Ю. Захарченко, В. А. Добряков, С. А. Игнатьев. - Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2024. - 380 с. - ISBN 978-5-9729-1751-8. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2170175>
1. ГОСТ Р60.0.0.4-2019. Роботы и робототехнические устройства. Термины и определения.
 2. ГОСТ Р60.0.0.3-2016. Роботы и робототехнические устройства. Системы координат и обозначение перемещений.
 3. ГОСТ 26063-84. Роботы промышленные. Устройства захватные. Типы, номенклатура основных параметров, присоединительные размеры.
 4. ГОСТ Р60.5.9.1-2023. Роботы и робототехнические устройства. Роботы сервисные. Устройства захватные. Типы, номенклатура основных параметров, присоединительные размеры.

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

Результаты обучения (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Форма и методы контроля и оценки
ПК 1.1. Выполнять сборку различных узлов мехатронных устройств и систем.	<p>собирает механические узлы мехатронных устройств и систем;</p> <p>собирает электромеханические и силовые электронные узлы мехатронных устройств и систем;</p> <p>собирает электрогидравлические и электропневматические узлы и агрегаты мехатронных устройств и систем;</p> <p>составляет документацию для проведения работ по сборке оборудования мехатронных систем.</p>	Наблюдение и оценка на практических занятиях и при выполнении работ на учебной и производственной практиках
ПК 1.2. Выполнять снятие и установку датчиков мехатронных устройств и систем.	<p>собирает электронные и компьютерные модули и узлы мехатронных устройств и систем;</p> <p>снимает и устанавливать датчики мехатронных устройств и систем.</p>	Наблюдение и оценка на практических занятиях и при выполнении работ на учебной и производственной практиках
ПК 1.3. Производить наладку и регулировку различных узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем.	<p>проводит наладку и регулировку механических узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем;</p> <p>проводит наладку и регулировку пневмомеханических узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем;</p> <p>проводит наладку и регулировку гидромеханических узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем;</p> <p>проводит наладку и регулировку электромеханических узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем;</p> <p>проводит наладку и</p>	Наблюдение и оценка на практических занятиях и при выполнении работ на учебной и производственной практиках

Результаты обучения (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Форма и методы контроля и оценки
	регулировку электронных модулей мехатронных устройств и систем.	
ПК 1.4. Проводить настройку комплексов следящих приводов в составе мехатронных устройств и систем.	<p>настраивает и регулирует механизмы мехатронных устройств и систем в соответствии с техническими требованиями;</p> <p>настраивает электрические, гидравлические и пневматические приводы мехатронных устройств и систем на специализированных стендах;</p> <p>настраивает комплексы следящих приводов в составе мехатронных устройств и систем;</p> <p>настраивает электронные устройства мехатронных устройств и систем.</p>	Наблюдение и оценка на практических занятиях и при выполнении работ на учебной и производственной практиках
ПК 1.5. Выполнять установку программного обеспечения электронных и компьютерных модулей и узлов мехатронных устройств и систем.	<p>конфигурирует и выполняет установку программного обеспечения электронных и компьютерных модулей и узлов мехатронных устройств и систем;</p> <p>ведёт протокол конфигурирования и настройки программного обеспечения мехатронных устройств и систем</p>	Наблюдение и оценка на практических занятиях и при выполнении работ на учебной и производственной практиках
ПК 1.6. Проводить конфигурирование и настройку программного обеспечения мехатронных устройств и систем.	<p>конфигурирует и настраивает программное обеспечение мехатронных устройств и систем;</p> <p>ведёт протокол конфигурирования и настройки программного обеспечения мехатронных устройств и систем</p>	Наблюдение и оценка на практических занятиях и при выполнении работ на учебной и производственной практиках
ПК 1.7. Проводить конфигурирование и настройку программного обеспечения клиент-серверных систем сбора и анализа данных (промышленного интернета вещей).	<p>конфигурирует и настраивает программное обеспечение клиент-серверных систем сбора и анализа данных (промышленного интернета вещей);</p> <p>программирует мехатронные системы с</p>	Наблюдение и оценка на практических занятиях и при выполнении работ на учебной и производственной практиках

Результаты обучения (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Форма и методы контроля и оценки
	учетом специфики технологических процессов.	
ПК 1.8. Проводить конфигурирование и настройку параметров информационной вычислительной сети мехатронной системы.	конфигурирует и настраивает параметры информационной вычислительной сети мехатронной системы; программирует мехатронные системы с учетом специфики технологических процессов.	Наблюдение и оценка на практических занятиях и при выполнении работ на учебной и производственной практиках

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

Результаты обучения (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;	Обоснованность и адекватность применения методов и способов решения профессиональных задач. Рациональность и корректность использования информационных ресурсов в профессиональной и учебной деятельности.	Наблюдение и оценка при выполнении работ в процессе освоения профессионального модуля.
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;	Быстрота и точность поиска, обоснованность выбора оптимальность и научность необходимой информации и применения современных технологий ее обработки.	Наблюдение и оценка при выполнении работ в процессе освоения профессионального модуля.

OK 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>Способность организовывать самостоятельную работу при освоении профессиональных компетенций, проявление стремлений к самообразованию и повышению профессионального уровня и физической подготовленности.</p> <p>Рациональность и корректность использования информационных ресурсов в профессиональной и учебной деятельности.</p>	Наблюдение и оценка при выполнении работ в процессе освоения профессионального модуля.
OK 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;	<p>Проявляет навыки межличностного общения, умеет слушать собеседников;</p> <ul style="list-style-type: none"> - проявляет умение работать в команде на общий результат; - проявляет справедливость, доброжелательность; - вдохновляет всех членов команды вносить полезный вклад в работу 	Наблюдение и оценка при выполнении работ в процессе освоения профессионального модуля.
OK 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;	<p>Демонстрация навыков использования информационно – коммуникационных ресурсов в профессиональной деятельности на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.</p>	Наблюдение и оценка при выполнении работ в процессе освоения профессионального модуля.
OK 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>Способность проявлять российскую гражданскую идентичность, патриотизм, уважение к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение государственных символов (герб, флаг, гимн); гражданскую позицию как активного и ответственного члена российского общества.</p>	Наблюдение и оценка при выполнении работ в процессе освоения профессионального модуля.

OK 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;	Сформированность мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и приобретение опыта экологичной направленной деятельности.	Наблюдение и оценка при выполнении работ в процессе освоения профессионального модуля.
OK 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.	Сформированность здорового и безопасного образа жизни, ответственного отношения к своему здоровью; подбирает упражнения для расслабления, составляет комплекс гигиенической гимнастики. Организует самостоятельные занятия спортивно-оздоровительной деятельности в процессе изучения профессионального модуля.	Наблюдение и оценка при выполнении работ в процессе освоения профессионального модуля.
OK 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	Использование справочной и технической документации на государственном и иностранном языках при выполнении поставленных задач.	Наблюдение и оценка при выполнении работ в процессе освоения профессионального модуля.