

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ 01

**СБОРКА, ПРОГРАММИРОВАНИЕ И ПУСКО-НАЛАДКА
МЕХАТРОННЫХ СИСТЕМ**

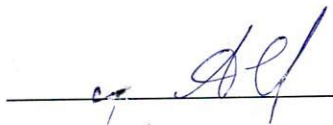
Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 15.02.10 Мехатроника и робототехника (по отраслям), утвержденного приказом Министерства просвещения Российской Федерации от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

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

Разработчик: Барабанова Елена Александровна, преподаватель
Тимофеева Елена Владимировна, преподаватель

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

Председатель ЦК



А.В. Елисеев

Комплект контрольно-оценочных средств рассмотрен и одобрен Учебно-методического Совета НТИ (филиала) УрФУ

Протокол № 4

Председатель УМС  М.В. Миронова

« 23 » 04 2025г.

Согласовано:

Начальник УО



О.Н. Дейнес

Методист



Е.Ю.Зарубина

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	13
3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	19
4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)	21

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ «ПМ01. Сборка, программирование и пуско-наладка мехатронных систем»

1.1 Область применения программы

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

1.2 Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить основной вид деятельности «Сборка, программирование и пуско-наладка мехатронных систем» и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

1.2.1 Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по 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 ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

1.2.2 Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 1	Сборка, программирование и пуско-наладка мехатронных систем.
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 ЭВМ, их устройств управления.

1.2.3 Перечень личностных результатов

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

1.2.4 В результате освоения профессионального модуля студент должен:

Иметь практический опыт	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 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.

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; технологии 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
технология 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 Количество часов на освоение программы профессионального модуля

Максимальная учебная нагрузка обучающегося – 288 часов, включая:
учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем – 224 часов;
самостоятельной работы обучающегося – 64 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Тематический план профессионального модуля

Объём профессионального модуля, часов														
Коды профессиональных и общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Объём профессионального модуля, часов	Занятия во взаимодействии с преподавателем, часов											
			Аудиторная нагрузка обучающихся, часов						Практики					
			всего, часов	в том числе					учебная, часов	Производственная, часов	Самостоятельная работа			
				Лекции	Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)	Консультации	Промежуточная аттестация						
1	2	3	4	5	6			7	8	9				
ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.9 ОК 1-ОК 7, ОК 9	МДК.01.01. Установка и регулировка элементов мехатронных систем.	93	74	47	24	-	2	1	-	-	19			
ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.9 ОК 1-ОК 7, ОК 9	МДК.01.02. Монтаж мехатронных систем.	60	48	23	22	-	2	1	-	-	12			
ПК 1.4, ПК 1.5, ПК 1.6, ПК 1.7, ПК 1.8, ПК 1.9 ОК 1-ОК 7, ОК 9	МДК.01.03. Программирование мехатронных систем.	129	96	8	80	-	2	6	-	-	33			
	Экзамен по модулю	6	6					6			-			
	ВСЕГО	288	224	78	126	0	6	14	0	0	64			

2.2. Содержание обучения по профессиональному модулю (ПМ)

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), дисциплинальных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект)(если предусмотрены)	Объем часов
1	2	3
МДК 01.01. Установка и регулировка элементов мехатронных систем		93
Введение	Содержание	
	Цели и задачи профессионального модуля. Структура профессионального модуля. Последовательность освоения профессиональных компетенций по модулю. Инструктаж по ТБ и ОТ. Виды технической документации	2
Тема 1.1. Чтение и составление технической документации к мехатронным системам	Содержание	
	1. Измерительные подсистемы САУ	8
	2. Чтение структурных схем	
	3. Чтение схем соединений и подключений	
	Практические занятия:	6
	Практическое занятие № 1	
	Составление технической документации к схемам пневмоавтоматики. (3 часа)	
	Практическое занятие № 2	
	Составление технической документации к схемам электроавтоматики. (3 часа)	
Тема 1.2. Монтаж элементов мехатронной станции, снятие и установка датчиков	Содержание	
	1. Особенности монтажа микропроцессорных устройств	18
	2. Особенности монтажа САУ	
	3. Особенности выполнения подключений при монтаже САУ	
	4. Классификация видов подключений	
	5. Особенности монтажа пневматических ИМ	
	6. Особенности монтажа электрических ИМ	12
	Практические занятия:	
	Практическое занятие №3: Установка и регулировка пневматических систем автоматики (4 часа)	
	Практическое занятие №4: Установка и регулировка электромеханических систем автоматики (6 часа)	
	Практическое занятие №5: Монтаж и подключение релейных устройств систем автоматики	
Тема 1.3. Регулировка и наладка элементов	Содержание	19
	1. Построение технологической карты проверки и наладки средств измерений	

мехатронных систем	2. Проверка и наладка средств измерения и автоматизации	
	3. Основные принципы наладки АСУ ТП	
	4. Разработка технологии наладки САУ с использованием технологических стендов	
	5. Особенности наладки САУ	
	6. Наладка средств измерений и САУ	
	Практические занятия: Практическое занятие №6: Установка и регулировка двигателей постоянного тока (3 часа) Практическое занятие №7: Установка и регулировка пневматических захватов (3 часа)	6
Самостоятельная работа по МДК 01.01		
19	1. Ознакомление с нормативными документами, использование компьютерной техники и Интернета, чтение учебника и дополнительной литературы;	
	2. Подготовка к практическим занятиям; оформление отчетов по лабораторным работам и подготовка к их защите;	
	3. Подготовка сообщений, презентаций; составление сравнительных таблиц.	
	4. Подготовка докладов по темам: Сортаменты применяемых материалов. Назначение монтируемого оборудования и способы выполнения монтажных работ. Устройство и правила пользования применяемыми такелажными средствами.	
Консультация		2
Промежуточная аттестация по МДК 01.01 Дифференцированный зачет		
МДК 01.02 Монтаж мехатронных систем		
Тема 2.1. Монтаж и подключение элементов мехатронных станций	Содержание	
	1. Организация рабочего места	
	2. Требования к наладке систем	
	3. Классификация видов подключений	
	4. Виды технической документации при производстве монтажных работ	
	Практические занятия: Лабораторная работа №1: Подготовка рабочего места. Проверка элементной базы мехатронной станции (МС)	6
Тема 2.2. Монтаж и пуско-наладка мехатронных систем	Лабораторная работа №2: Монтаж исполнительных механизмов МС (6 часов)	8
	Содержание	
	1. Организация наладочных работ	
	2. Виды технической документации при производстве монтажных работ	
	3. Разработка технологии наладки МС	
	4. Организация испытательных работ станции переноса	17

	5. Организация испытательных работ станции сортировки	14
	6. Организация испытательных работ станции сборки	
	7. Организация испытательных работ станции измерения	
	8. Основные принципы проведения монтажных работ	
	9. Основные принципы проведения пусконаладочных работ	
	10. Основные принципы анализа испытаний	
	Практические занятия:	
	Лабораторная работа №3: Подготовка инструмента и оборудования МС. Подготовка к проведению монтажных работ	
	Лабораторная работа №4: Проведение монтажных работ станции переноса (4 часа)	
	Лабораторная работа №5: Проведение монтажных работ станции сортировки (4 часа)	
	Лабораторная работа №6: Подготовка и проведение пуско-наладочных работ МС (4 часа)	
	Самостоятельная работа по МДК 01.02	12
	1. Ознакомление с нормативными документами, использование компьютерной техники и Интернета, чтение учебника и дополнительной литературы;	
	2. Подготовка к практическим занятиям; оформление отчетов по лабораторным работам и подготовка к их защите.	2
Консультация		1
Промежуточная аттестация по МДК 01.02 Дифференцированный зачет		129
МДК.01.03 Программирование мехатронных систем	Введение	2
	Содержание Обзор семейства ПЛК и периферийных модулей. Конструкция, монтаж, типы модулей. Организация памяти.	
Тема 3.1. Знакомство с программным обеспечением	Содержание Знакомство с интерфейсом и конфигурация ПЛК периферийной станции. Установка необходимых параметров	2
	Практические занятия	6
	Практическое занятие №1. Конфигурация ПЛК и установка необходимых параметров	
	Практическое занятие №2. Конфигурация периферийной станции и установка необходимых параметров	
	Практическое занятие №3. Конфигурирование панели оператора и установка необходимых параметров	
Тема 3.2. Основные понятия программирования ПЛК	Содержание	4
	1. Типы данных и способы обращения к различным видам памяти. Логические инструкции исключающие ИЛИ (XOR), ИЛИ, И. 2. Дискретные и аналоговые входы и выходы ПЛК	

Тема 3.3. Программирование ПЛК на языках LD и FBD	Практические занятия	
	Практическое занятие №4. LD/FBD: Нормально открытый контакт и добавление двоичного входа. Нормально закрытый контакт и инверсия двоичного входа.	
	Практическое занятие №5. LD/FBD: Выходная катушка и инструкция присвоения. Установка дискретного сигнала. Сброс дискретного сигнала. RS- Триггер и SR-триггер	
	Практическое занятие №6. LD/FBD: Выделение отрицательного фронта RLO. Выделение положительного фронта RLO. Обзор инструкций счётчиков. Обзор таймерных инструкций. Обзор математических инструкций	
	Практическое занятие №7. Обзор математических инструкций. Устройство подачи деталей. Разработка структурной схемы, алгоритма работы, управляющей программы, включающей в себя ручной режим, автоматический режим и моделирование работы. (6 часов)	
	Практическое занятие №8. Устройство сортировки металлических штамповок. Разработка структурной схемы, алгоритма работы, управляющей программы, включающей в себя ручной режим, автоматический режим и моделирование работы. (6 часов)	
	Практическое занятие №9. Устройство сортировки почтовых посылок. Разработка структурной схемы, алгоритма работы, управляющей программы, включающей в себя ручной режим, автоматический режим и моделирование работы. (6 часов)	
	Практическое занятие №10. Устройство распределения брикетов. Разработка структурной схемы, алгоритма работы, управляющей программы, включающей в себя ручной режим, автоматический режим и моделирование работы. (4 часа)	
	Практическое занятие №11. Гибочное устройство. Разработка структурной схемы, алгоритма работы, управляющей программы, включающей в себя ручной режим, автоматический режим и моделирование работы. (4 часа)	
	Практическое занятие №12. Маркировочная машина. Разработка структурной схемы, алгоритма работы, управляющей программы, включающей в себя ручной режим, автоматический режим и моделирование работы. (4 часа)	
	Практическое занятие №13. Устройство подачи штифтов. Разработка структурной схемы, алгоритма работы, управляющей программы, включающей в себя ручной режим, автоматический режим и моделирование работы. (4 часа)	
	Практическое занятие №14. Барабан для сварки листов плёнки. Разработка структурной схемы, алгоритма работы, управляющей программы, включающей в себя ручной режим, автоматический режим и моделирование работы. (4 часа)	

	Практическое занятие №15. Станция распределения заготовок. Разработка структурной схемы, алгоритма работы, управляющей программы, включающей в себя ручной режим, автоматический режим и моделирование работы. (4 часа)	33
	Практическое занятие №13. Вибрирующие устройство для банок с краской. Разработка структурной схемы, алгоритма работы, управляющей программы, включающей в себя ручной режим, автоматический режим и моделирование работы. (4 часа)	
	Практическое занятие №14. Устройство подачи деталей. Вариант 2. Разработка структурной схемы, алгоритма работы, управляющей программы, включающей в себя ручной режим, автоматический режим и моделирование работы. (4 часа)	
	Практическое занятие №15. Устройство для сортировки камней. Разработка структурной схемы, алгоритма работы, управляющей программы, включающей в себя ручной режим, автоматический режим и моделирование работы. (6 часов)	
	Практическое занятие №16. Устройство для прессования производственного мусора. Разработка структурной схемы, алгоритма работы, управляющей программы, включающей в себя ручной режим, автоматический режим и моделирование работы. (4 часа)	
	Практическое занятие №17. Управление воротами. Разработка структурной схемы, алгоритма работы, управляющей программы, включающей в себя ручной режим, автоматический режим и моделирование работы. (4 часа)	
	Практическое занятие №18. Управление насосами. Разработка структурной схемы, алгоритма работы, управляющей программы, включающей в себя ручной режим, автоматический режим и моделирование работы. (4 часа)	
Самостоятельная работа по МДК 01.03		
1. Ознакомление с нормативными документами, использование компьютерной техники и Интернета, чтение учебника и дополнительной литературы;		
2. Подготовка к практическим занятиям; оформление отчетов по лабораторным работам и подготовка к их защите;		
3. Подготовка сообщений, рефератов, докладов, презентаций; составление сравнительных таблиц.		
Консультация перед экзаменом		2
Промежуточная аттестация по МДК 01.03. Экзамен		6
Экзамен по модулю		6
Всего		228

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

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

Лаборатория мехатроники, оснащенная необходимым оборудованием, удовлетворяющим требованиям программы по специальности 15.02.10 Мехатроника и робототехника (по отраслям).

Мастерская мехатроники, оснащенная необходимым оборудованием, удовлетворяющим требованиям программы по специальности 15.02.10 Мехатроника и робототехника (по отраслям).

3.2 Информационное обеспечение реализации программы

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

3.2.1 Печатные издания

Ермолаев В. В. Монтаж, программирование и пусконаладка мехатронных систем: учеб. для студ. учреждений СПО/ В. В. Ермолаев. 1-е изд.: Издательский центр «Академия», 2018. – 336с.

3.2.2. Основные электронные издания

1. Ключев, А.В. Бережливое производство: учебное пособие для СПО / А.В. Ключев; под редакцией И. В. Ершовой. — 2-е изд. — Саратов, Екатеринбург: Профобразование, Уральский федеральный университет, 2019. — 87 с. — ISBN 978-5-4488-0447-2, 978-5-7996-2900-7. — Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование: [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/87789>
2. Лукинов, А.П. Проектирование мехатронных и робототехнических устройств: учебное пособие / А. П. Лукинов. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 608 с. — ISBN 978-5-8114-1166-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210764>
3. Основы мехатроники: учебное пособие для СПО / И.В. Абрамов, А.И. Абрамов, Ю.Р. Никитин, С.А. Трефилов. — Саратов: Профобразование, 2021. — 179 с. — ISBN 978-5-4488-1299-6. — Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование: [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/108053>
4. Программно-учебный модуль для компетенций «Мехатроника», «Мобильная робототехника», ИЦ «Академия», 2019. <https://academia-moscow.ru/catalogue/5414/368827/>
5. Рачков, М.Ю. Автоматизация производства: учебник для среднего профессионального образования / М. Ю. Рачков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 182 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12973-1. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/495250>
6. Съянов, С.Ю. Основы автоматики и элементы систем автоматического управления: учебник для СПО / С. Ю. Съянов. — Саратов, Москва: Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 240 с. — ISBN 978-5-4488-1480-8, 978-5-4497-1632-3. — Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование: [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/120287>

3.2.3 Дополнительные источники

1. Архипов, М. В. Промышленные роботы: управление манипуляционными роботами: учебное пособие для среднего профессионального образования / М. В. Архипов, М. В.

- Вартанов, Р. С. Мищенко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 170 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13082-9. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/496091>
2. Иванов, А. А. Основы робототехники: учебное пособие / А.А. Иванов. — 2-е изд., испр. — Москва: ИНФРА-М, 2022. — 223 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-014622-5. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1815965>
 3. Ключев, А. В. Бережливое производство: учебное пособие для СПО / А. В. Ключев; под редакцией И. В. Ершовой. — 2-е изд. — Саратов, Екатеринбург: Профобразование, Уральский федеральный университет, 2019. — 87 с. — ISBN 978-5-4488-0447-2, 978-5-7996-2900-7. — Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование: [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/87789>
 4. Кравцов, А. Г. Основы промышленной робототехники: учебное пособие для СПО / А. Г. Кравцов, К. В. Марусич. — Саратов: Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2019. — 95 с. — ISBN 978-5-4488-0312-3, 978-5-4497-0195-4. — Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование: [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/85794>
 5. Лукинов А. П. Проектирование мехатронных и робототехнических устройств: учебное пособие / А. П. Лукинов. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 608 с. — ISBN 978-5-8114-1166-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210764>

3.2.3 Периодические издания:

Газета «Российская газета»

Газета «Областная газета»

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

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 1.1. Выполнять сборку различных узлов мехатронных устройств и систем	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.	Оценка выполнения лабораторных работ
	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.	Оценка результатов выполнения лабораторных работ
	знает принципы построения узлов и агрегатов мехатронных устройств и	Тестирование/ устный опрос по

	систем, их состав и конструктивные особенности; знает иды 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; знает теоретические основы и принципы построения, структуру и режимы работы мехатронных систем; знает правила эксплуатации компонентов мехатронных систем.	теме
ПК 1.2. Выполнять снятие и установку датчиков мехатронных устройств и систем.	собирает электронные и компьютерные модули и узлы мехатронных устройств и систем; снимает и устанавливает датчики мехатронных устройств и систем.	Оценка выполнения лабораторных работ
	использует электромеханические, гидравлические и пневматические инструменты для сборки узлов мехатронных устройств и систем; читать 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; готовить инструмент и оборудование к сборке; осуществляет проверку элементной базы мехатронных систем; контролирует качество проведения сборочных работ мехатронных систем.	Оценка результатов выполнения лабораторных работ
	знает принципы построения узлов и агрегатов мехатронных устройств и	Тестирование/ устный опрос по

	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 технологию сборки оборудования мехатронных систем; знает теоретические основы и принципы построения, структуру и режимы работы мехатронных систем; знает правила эксплуатации компонентов мехатронных систем.	теме
ПК 1.3. Производить наладку и регулировку различных узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем.	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.	Оценка выполнения лабораторных работ
	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	Оценка результатов выполнения лабораторных работ

	агрегатов мехатронных устройств и систем; использует методы наладки и регулировки электронных модулей мехатронных устройств и систем.	
	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.	Тестирование/ устный опрос по теме
ПК 1.4. Проводить настройку комплексов следящих приводов в составе мехатронных устройств и систем.	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.	Оценка выполнения лабораторных работ
	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.	Оценка результатов выполнения лабораторных работ
	знает устройство и принцип действия	Тестирование/

	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.	устный опрос по теме
ПК 1.5. Выполнять установку программного обеспечения электронных и компьютерных модулей и узлов мехатронных устройств и систем	конфигурирует и настраивает программное обеспечение мехатронных устройств и систем; ведёт протокол конфигурирования и настройки программного обеспечения мехатронных устройств и систем	Оценка выполнения лабораторных работ
	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	Оценка результатов выполнения лабораторных работ

	систем	
	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.	Тестирование/ устный опрос по теме
ПК 1.6. Проводить конфигурирование и настройку программного обеспечения мехатронных устройств и систем	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.	Оценка выполнения лабораторных работ
	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	Оценка результатов выполнения лабораторных работ

	работу мехатронных систем; применяет специализированное программное обеспечение при разработке управляющих программ и визуализации процессов управления и работы мехатронных систем	
	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.	Тестирование/ устный опрос по теме
ПК 1.7. Проводить конфигурирование и настройку программного обеспечения клиент-серверных систем сбора и анализа данных (промышленного интернета вещей)	конфигурирует и настраивает программное обеспечение клиент-серверных систем сбора и анализа данных (промышленного интернета вещей); программирует мехатронные системы с учетом специфики технологических процессов.	Оценка выполнения лабораторных работ
	настраивает электронные устройства мехатронных устройств и систем; настраивает параметры и конфигурацию программного обеспечения клиент-серверных систем сбора и анализа данных (промышленного интернета вещей); использует промышленные протоколы для объединения ПЛК в сеть.	Оценка результатов выполнения лабораторных работ
	знает методики и технические средства настройки электронных устройств управления; знает методы настройки и конфигурирования программных клиент-серверных систем сбора и анализа данных (промышленного интернета вещей);	Тестирование/ устный опрос по теме

	знает методы комплексной настройки мехатронных устройств и систем с использованием программного обеспечения контроллеров и управляющих ЭВМ, их систем управления; знает методы организации обмена информацией между устройствами мехатронных систем с использованием промышленных сетей.	
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.	Оценка выполнения лабораторных работ
	настраивает параметры и конфигурацию информационной вычислительной сети; использует промышленные протоколы для объединения ПЛК в сеть.	Оценка результатов выполнения лабораторных работ
	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	Тестирование/ устный опрос по теме
ПК 1.9. Проводить комплексную настройку мехатронных устройств и систем с использованием программного обеспечения контроллеров и управляющих ЭВМ, их устройств управления	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.	Оценка выполнения лабораторных работ
	настраивает электронные устройства мехатронных устройств и систем; производит комплексную настройку мехатронных устройств и систем,	Оценка результатов выполнения лабораторных работ

	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.	
	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.	Тестирование/ устный опрос по теме