

Департамент образования и науки города Москвы
Государственное бюджетное профессиональное
образовательное учреждение
города Москвы
«Московский государственный образовательный комплекс»
(ГБПОУ МГОК)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

ПМ.01 Сборка, программирование и пуско-наладка мехатронных систем

программы подготовки специалистов среднего звена

по специальности: 15.02.10 Мехатроника и робототехника
(по отраслям)

Москва, 2024 г.

Рабочая программа профессионального модуля разработана с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее – ФГОС СПО) по специальности 15.02.10 Мехатроника и робототехника (по отраслям), утвержденного приказом Министерства просвещения РФ от 14 сентября 2023 г. № 684.

Организация-разработчик: ГБПОУ МГОК

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Стр.

**1.ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**2.СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

3.УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

**4.КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.01 Сборка, программирование и пуско-наладка мехатронных систем

1.1. Область применения программы

Рабочая программа профессионального модуля является частью основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО 15.02.10 Мехатроника и робототехника (по отраслям), входящей в состав укрупнённой группы 15.00.00 Машиностроение в части освоения основного вида деятельности (ВД): Сборка, программирование и пуско-наладка мехатронных систем.

1.2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Рабочая программа профессионального модуля ПМ.01 Сборка, программирование и пуско-наладка мехатронных систем, входит в профессиональный учебный цикл.

Особое значение профессиональный модуль имеет при формировании и развитии общих компетенций (ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09), профессиональных компетенций (ПК 1.1., ПК 1.2., ПК 1.3., ПК 1.4., ПК 1.5., ПК 1.6., ПК 1.7., ПК 1.8., ПК 1.9.) а также результатов целевых ориентиров (ЦО 6.1. – ЦО 6.6.).

1.3. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить основной вид деятельности ВД 1 Сборка, программирование и пуско-наладка мехатронных систем и соответствующие ему общие и профессиональные компетенции.

1.3.1. 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 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 общечеловеческих 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.
--------	--

1.3.2. 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 управляемых электронно-вычислительных машин, их устройств управления

1.3.3. Перечень результатов целевых ориентиров, элементы которых формируются в рамках дисциплины:

Код	Наименование целевого ориентира
ЦО 6.1	Понимающий профессиональные идеалы и ценности, уважающий труд, результаты труда, трудовые достижения российского народа, трудовые и профессиональные достижения своих земляков, их вклад в развитие своего поселения, края, страны
ЦО 6.2	Участвующий в социально значимой трудовой и профессиональной деятельности разного вида в семье, образовательной организации, на базах производственной практики, в своей местности
ЦО 6.3	Выражающий осознанную готовность к непрерывному образованию и самообразованию в выбранной сфере профессиональной деятельности
ЦО 6.4	Понимающий специфику профессионально-трудовой деятельности, регулирования трудовых отношений, готовый учиться и трудиться в современном высокотехнологичном мире на благо государства и общества
ЦО 6.5	Ориентированный на осознанное освоение выбранной сферы профессиональной деятельности с учётом личных жизненных планов, потребностей своей семьи, государства и общества
ЦО 6.6	Обладающий сформированными представлениями о значении и ценности выбранной профессии, проявляющий уважение к своей профессии и своему профессиональному сообществу, поддерживающий позитивный образ и престиж своей профессии в обществе

1.3.4. В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Иметь навыки	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
---------------------	--

	<p>комплексно настраивать мехатронные устройства и системы с использованием программного обеспечения контроллеров и управляющих ЭВМ, их устройств управления;</p> <p>осуществлять пуско-наладочные работы и испытания мехатронных систем</p>
уметь	<p>использовать электромеханические, гидравлические и пневматические инструменты для сборки узлов мехатронных устройств и систем;</p> <p>читать схемы, чертежи, технологическую документацию;</p> <p>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;</p> <p>использовать текстовые редакторы (процессоры) для составления и чтения документации;</p> <p>применять технологии бережливого производства при организации и выполнении работ по сборке мехатронных систем;</p> <p>готовить инструмент и оборудование к сборке;</p> <p>осуществлять проверку элементной базы мехатронных систем;</p> <p>осуществлять монтажные работы гидравлических, пневматических, электрических систем и систем управления;</p> <p>контролировать качество проведения сборочных работ мехатронных систем.</p> <p>использовать электромеханические, гидравлические и пневматические инструменты для сборки узлов мехатронных устройств и систем;</p> <p>читать схемы, чертежи, технологическую документацию;</p> <p>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;</p> <p>использовать текстовые редакторы (процессоры) для составления и чтения документации;</p> <p>готовить инструмент и оборудование к сборке;</p> <p>осуществлять проверку элементной базы мехатронных систем;</p> <p>контролировать качество проведения сборочных работ мехатронных систем</p> <p>поддерживать состояние рабочего места при проведении работ в соответствии с требованиями электробезопасности, охраны труда, промышленной, экологической и пожарной безопасности;</p> <p>использовать контрольно-измерительные приборы и специальные стенды для наладки и регулировки узлов, агрегатов и электронных модулей мехатронных систем;</p> <p>использовать методы наладки и регулировки механических узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем;</p> <p>использовать методы наладки и регулировки электронных модулей мехатронных устройств и систем</p> <p>настраивать и регулировать механизмы мехатронных устройств и систем в соответствии с техническими требованиями;</p>

	<p>настраивать электрические, гидравлические и пневматические приводы мехатронных устройств и систем на специализированных стендах;</p> <p>настраивать комплексы следящих приводов в составе мехатронных устройств и систем;</p> <p>настраивать электронные устройства мехатронных устройств и систем;</p> <p>читать схемы и чертежи конструкторской и технологической документации;</p> <p>использовать текстовые редакторы (процессоры) для составления и чтения документации</p> <p>определять набор конфигурируемых параметров программного обеспечения мехатронных устройств и систем в зависимости от требований к их составу и параметрам эксплуатации;</p> <p>использовать программные инструменты для конфигурирования и настройки программного обеспечения мехатронных устройств и систем;</p> <p>читать принципиальные структурные схемы, схемы автоматизации, схемы соединений и подключений; проводить отладку программ управления мехатронными системами и визуализации процессов управления и работы мехатронных систем;</p> <p>определять набор конфигурируемых параметров программного обеспечения мехатронных устройств и систем в зависимости от требований к их составу и параметрам эксплуатации;</p> <p>использовать программные инструменты для конфигурирования и настройки программного обеспечения мехатронных устройств и систем;</p> <p>настраивать и конфигурировать ПЛК в соответствии с принципиальными схемами подключения;</p> <p>разрабатывать алгоритмы управления мехатронными системами;</p> <p>программировать ПЛК с целью анализа и обработки цифровых и аналоговых сигналов и управления исполнительными механизмами мехатронных систем;</p> <p>визуализировать процесс управления и работу мехатронных систем;</p> <p>применять специализированное программное обеспечение при разработке управляющих программ и визуализации процессов управления и работы мехатронных систем</p> <p>настраивать электронные устройства мехатронных устройств и систем;</p> <p>настраивать параметры и конфигурацию программного обеспечения клиент-серверных систем сбора и анализа данных (промышленного интернета вещей); использовать промышленные протоколы для объединения ПЛК в сеть.</p> <p>настраивать параметры и конфигурацию информационной вычислительной сети;</p> <p>использовать промышленные протоколы для объединения ПЛК в сеть</p> <p>настраивать электронные устройства мехатронных устройств и систем;</p>
--	--

	<p>производить комплексную настройку мехатронных устройств и систем, используя программное обеспечение контроллеров и управляющих ЭВМ, их систем управления;</p> <p>производить пуско-наладочные работы мехатронных систем;</p> <p>выполнять работы по испытанию мехатронных систем после наладки и монтажа</p>
знать	<p>принципы построения узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем, их состав и конструктивные особенности;</p> <p>виды и признаки внешних дефектов модулей и узлов мехатронных устройств и систем;</p> <p>требования электробезопасности, охраны труда, пожарной, промышленной и экологической безопасности;</p> <p>основы электротехники, цифровой и аналоговой электроники;</p> <p>принципы работы электрических и электромеханических систем;</p> <p>технологию сборки оборудования мехатронных систем;</p> <p>теоретические основы и принципы построения, структуру и режимы работы мехатронных систем;</p> <p>правила эксплуатации компонентов мехатронных систем</p> <p>принципы построения узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем, их состав и конструктивные особенности;</p> <p>виды и признаки внешних дефектов модулей и узлов мехатронных устройств и систем;</p> <p>требования электробезопасности, охраны труда, пожарной, промышленной и экологической безопасности;</p> <p>основы электротехники, цифровой и аналоговой электроники;</p> <p>принципы работы электрических и электромеханических систем</p> <p>технологию сборки оборудования мехатронных систем;</p> <p>теоретические основы и принципы построения, структуру и режимы работы мехатронных систем;</p> <p>правила эксплуатации компонентов мехатронных систем.</p> <p>принципы функционирования узлов, агрегатов и электронных модулей мехатронных устройств и систем;</p> <p>основы электротехники, цифровой и аналоговой электроники;</p> <p>принципы работы электрических и электромеханических систем;</p> <p>основы теория машин и механизмов;</p> <p>основы метрологии</p> <p>устройство и принцип действия мехатронных устройств и систем;</p> <p>принципы построения и динамические свойства электрических, гидравлических и пневматических приводов;</p> <p>характеристики и возможности датчиков, применяемых в мехатронных устройствах и системах;</p> <p>методики и технические средства настройки электрических, гидравлических и пневматических приводов;</p> <p>методики и технические средства настройки электронных устройств управления;</p> <p>методики и технические средства настройки и регулировки механизмов мехатронных устройств и систем;</p> <p>способы настройки комплексов следящих приводов в составе мехатронных устройств и систем</p> <p>технологии анализа функционирования датчиков физических величин, дискретных и аналоговых сигналов</p>

	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

1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Объем часов: 354 часа,

в том числе в форме практической подготовки 262 часа;

из них на освоение:

- МДК 166 часов, в том числе:
 - теория 28 часов;
 - практические занятия 82 часа;
 - самостоятельная работа 28 часов;
- практики:
 - учебная практика 72 часа;
 - производственная практика 108 часов;

промежуточная аттестация, в форме экзамена по модулю 8 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных общих компетенций и ЦО, формированию которых способствует элемент программы	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Объем профессионального модуля, ак. час.						
				Обучение по МДК				Практики		
				В том числе						
				Всего	Лабораторных, и практических, занятий	Курсовых работ (проектов)	Самостоятельная работа	Промежуточная аттестация		
				Учебная				Производственная		
ПК 1.1 -1.9 ОК 01 – 09 ЦО 6.1. – 6.6.	Раздел 1. Установка и регулировка элементов мехатронных систем	38	24	38	24		2	6		
ПК 1.1 -1.9 ОК 01 – 09 ЦО 6.1. – 6.6.	Раздел 2. Монтаж мехатронных систем	47	28	47	28		3	8		
ПК 1.1 -1.9 ОК 01 – 09 ЦО 6.1. – 6.6.	Раздел 3. Программирование мехатронных систем	81	30	81	30	10	7	20		
ПК 1.1 -1.9 ОК 01 – 09 ЦО 6.1. – 6.6.	Учебная практика	72	72					72		
ПК 1.1 -1.9 ОК 01 – 09 ЦО 6.1. – 6.6.	Производственная практика, часов	108	108					108		
	Промежуточная аттестация	8	8				8			
	Всего:	354	270	166	82	10	12	34	72	108

2.2. Тематический план и содержание учебного материала профессионального модуля (ПМ)

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем, ак. ч / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч,	Формат проведения занятия (очный, онлайн (дистанционное занятие с преподавателем/самостоятельное изучение)	Код ПК, ОК, в том числе для ЦМ
Раздел 1. Установка и регулировка элементов мехатронных систем		38		
МДК 01.01. Установка и регулировка элементов мехатронных систем.		38		
Введение	Содержание учебного материала Инструктаж по ТБ и ОТ Виды технической документации		Очный	
Тема 1.1. Чтение и составление технической документации к мехатронным системам	Содержание учебного материала 1. Измерительные подсистемы САУ 2. Чтение структурных схем 3. Чтение схем соединений и подключений В том числе практических и лабораторных занятий Практическое занятие №1: Составление технической документации к схемам пневмоавтоматики. Практическое занятие №2: Составление технической документации к схемам электроавтоматики.	12	Очный	ОК 01 – 09 ПК 1.1 -1.9 ЦО 6.1. – 6.6.
Тема 1.2. Монтаж элементов мехатронной станции, снятие и установка датчиков	Содержание учебного материала 1. Особенности монтажа микропроцессорных устройств 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	Очный	ОК 01 – 09 ПК 1.1 -1.9 ЦО 6.1. – 6.6.

	В том числе практических и лабораторных занятий				
	Практическое занятие №3: Установка пневматических систем автоматики				
	Практическое занятие №4: Регулировка пневматических систем автоматики				
	Практическое занятие №5: Установка пневматических систем автоматики с логическими элементами				
	Практическое занятие №6: Регулировка пневматических систем автоматики с логическими элементами				
	Практическое занятие №7: Установка электромеханических систем автоматики				
	Практическое занятие №8: Регулировка электромеханических систем автоматики				
	Практическое занятие №9: Установка электромеханических систем автоматики с логическими элементами				
	Практическое занятие №10: Регулировка электромеханических систем автоматики с логическими элементами				
	Практическое занятие №11: Монтаж и подключение оптических датчиков				
	Практическое занятие №12: Монтаж и подключение магнитных датчиков				
	Практическое занятие №13: Монтаж и подключение индуктивных датчиков				
	Практическое занятие №14: Монтаж и подключение релейных устройств систем автоматики				
	Практическое занятие №15: Монтаж и подключение пропорциональных устройств				
Тема 1.3. Регулировка и наладка элементов мехатронных систем	Содержание учебного материала	12	Очный		ОК 01 – 09 ПК 1.1 -1.9 ЦО 6.1. – 6.6.
	1. Построение технологической карты проверки и наладки средств измерений				
	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			
	В том числе практических и лабораторных занятий			
	Практическое занятие №16: Стендовая наладка средств измерений и автоматизации			
	Практическое занятие №17: Установка двигателей постоянного тока			
	Практическое занятие №18: Регулировка двигателей постоянного тока			
	Практическое занятие №19: Установка пневматических захватов			
	Практическое занятие №20: Регулировка пневматических захватов			
	Практическое занятие №21: Установка вакуумной техники			
	Практическое занятие №22: Регулировка вакуумной техники			
Самостоятельная учебная работа при изучении раздела № 1 Подготовка докладов по темам: Сортаменты применяемых материалов. Назначение монтируемого оборудования и способы выполнения монтажных работ. Устройство и правила пользования применяемыми такелажными средствами.	2			
Раздел 2 Монтаж мехатронных систем.	47			
МДК 01.02. Монтаж мехатронных систем.	47			
Введение	Содержание учебного материала		Очный	
	Инструктаж по ТБ и ОТ			ОК 01 – 09 ПК 1.1 -1.9 ЦО 6.1. – 6.6.
	Основы монтажа			
Тема 2.1. Монтаж и подключение элементов мехатронных станций.	Содержание учебного материала	11	Очный	
	1. Организация рабочего места			
	2. Требования к наладке систем			
	3. Классификация видов подключений			
	4. Виды технической документации при производстве монтажных работ			

	В том числе практических и лабораторных занятий			
	Практическое занятие №1: Подготовка рабочего места			
	Практическое занятие №2: Составление технической документации к схемам пневмоавтоматики			
	Практическое занятие №3: Составление технической документации к схемам электроавтоматики			
	Практическое занятие №4: Проверка элементной базы мехатронной станции (МС)			
	Практическое занятие №5: Монтаж пневматических систем автоматики			
	Практическое занятие №6: Монтаж пневматических систем автоматики с логическими элементами			
	Практическое занятие №7: Монтаж электромеханических систем автоматики			
	Практическое занятие №8: Монтаж электромеханических систем автоматики с логическими элементами			
	Практическое занятие №9: Монтаж исполнительных механизмов станции переноса			
	Практическое занятие №10: Монтаж исполнительных механизмов станции сортировки			
	Практическое занятие №11: Монтаж исполнительных механизмов станции сборки			
	Практическое занятие №12: Монтаж исполнительных механизмов станции измерения			
Тема 2.2. Монтаж и пуско-наладка мехатронных систем	Содержание учебного материала	21	Очный	ОК 01 – 09 ПК 1.1 -1.9 ЦО 6.1. – 6.6.
	1. Организация наладочных работ			
	2. Виды технической документации при производстве монтажных работ			
	3. Разработка технологии наладки МС			
	4. Организация испытательных работ станции переноса			
	5. Организация испытательных работ станции сортировки			
	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			
	В том числе практических и лабораторных занятий			
	Практическое занятие №13: Построение технологической карты проверки и наладки средств измерений			
	Практическое занятие №14: Подготовка инструмента и оборудования МС			
	Практическое занятие №15: Подготовка к проведению монтажных работ			
	Практическое занятие №16: Проведение монтажных работ станции переноса			
	Практическое занятие №17: Проведение монтажных работ станции сортировки			
	Практическое занятие №18: Проведение монтажных работ станции сборки			
	Практическое занятие №19: Проведение монтажных работ станции измерения			
	Практическое занятие №20: Подготовка к проведению пуско-наладочных работ			
	Практическое занятие №21: Проведение пуско-наладочных работ станции переноса			
	Практическое занятие №22: Проведение пуско-наладочных работ станции сортировки			
	Практическое занятие №23: Проведение пуско-наладочных работ станции сборки			
	Практическое занятие №24: Проведение пуско-наладочных работ станции измерения			
Самостоятельная учебная работа при изучении раздела № 2 «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».	3			
Раздел 3. Программирование мехатронных систем	81			

МДК.01.03 Программирование мехатронных систем.		81		
Введение	Содержание учебного материала		Очный	
	1. Обзор семейства ПЛК и периферийных модулей			
Тема 3.1 Знакомство с программным обеспечением	Содержание учебного материала	23	Очный	ОК 01 – 09 ПК 1.1 -1.9 ЦО 6.1. – 6.6.
	1. Знакомство с интерфейсом и конфигурация ПЛК периферийной станции. Установка необходимых параметров			
	В том числе практических и лабораторных занятий			
	Лабораторная №1: Конфигурация ПЛК и установка необходимых параметров			
	Лабораторная №2: Конфигурация периферийной станции и установка необходимых параметров			
Тема 3.3 Основные понятия программирования ПЛК	Лабораторная №3: Конфигурирование панели оператора и установка необходимых параметров			
	Содержание учебного материала	14	Очный	ОК 01 – 09 ПК 1.1 -1.9 ЦО 6.1. – 6.6.
	1. Типы данных и способы обращения к различным видам памяти			
	2. Дискретные и аналоговые входы и выходы ПЛК			
Тема 3.4 Программирование ПЛК на языках LD и FBD	В том числе практических и лабораторных занятий			
	Содержание учебного материала	21	Очный	ОК 01 – 09 ПК 1.1 -1.9 ЦО 6.1. – 6.6.
	1. LD/FBD: Нормально открытый контакт и добавление двоичного входа			
	2. LD/FBD: Нормально закрытый контакт и инверсия двоичного входа			
	3. LD/FBD: Логическая инструкция исключающее ИЛИ (XOR)			
	4. LD/FBD: Выходная катушка и инструкция присвоения			
	5. LD/FBD: Сброс дискретного сигнала			
	6. LD/FBD: Установка дискретного сигнала			
	7. LD/FBD: RS- Триггер и SR-триггер			
	8. LD/FBD: Выделение отрицательного фронта RLO			
	9. LD/FBD: Выделение положительного фронта RLO			

	10. LD/FBD: Логическая операция ИЛИ		
	11. LD/FBD: Логическая инструкция И		
	12. LD/FBD: Обзор инструкций счётчиков		
	13. LD/FBD: Обзор таймерных инструкций		
	14. LD/FBD: Обзор математических инструкций		
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	Практическое занятие №4: Устройство подачи деталей		
	Практическое занятие №5: Устройство сортировки металлических штамповок		
	Практическое занятие №6: Устройство сортировки почтовых посылок		
	Практическое занятие №7: Устройство распределения брикетов		
	Практическое занятие №8: Гибочное устройство		
	Практическое занятие №9: Маркировочная машина		
	Практическое занятие №10: Устройство подачи штифтов		
	Практическое занятие №11: Барабан для сварки листов плёнки		
	Практическое занятие №12: Станция распределения заготовок		
	Практическое занятие №13: Вибрирующие устройства для банок с краской		
	Практическое занятие №14: Устройство подачи деталей. Вариант 2		
	Практическое занятие №15: Рейка для сварки термопластиков		
	Практическое занятие №16: Устройство для сортировки камней		
	Практическое занятие №17: Устройство для прессования производственного мусора		
	Практическое занятие №18: Зажим корпусов фотоаппаратов		
	Практическое занятие №19: Входная станция лазерного резака		

	Практическое занятие №20: Частичная автоматизация машины для обработки внутренней поверхности цилиндра			
	Практическое занятие №21: Сверлильный станок с четырьмя шпинделеми			
	Практическое занятие №22: Сверлильный станок с гравитационным магазином			
	Практическое занятие №23: Управление воротами			
Курсовой проект (работа) 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».	10	Очный	ОК 01 – 09 ПК 1.1 -1.9 ЦО 6.1. – 6.6.	
Самостоятельная учебная работа при изучении раздела № 3 Типы данных и способы обращения к различным видам памяти Дискретные и аналоговые входы и выходы ПЛК Программирование и моделирование панели оператора	7	Очный	ОК 01 – 09 ПК 1.1 -1.9 ЦО 6.1. – 6.6.	
Учебная практика Виды работ 1. Изучение технологии монтажа компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией 2. Освоение методов настройки и конфигурирования программируемых логических контроллеров в соответствии с принципиальными схемами подключения	72	Очный	ОК 01 – 09 ПК 1.1 -1.9 ЦО 6.1. – 6.6.	

3. Изучение методики составления управляющих программ мехатронных систем в соответствии с техническим заданием 4. Изучение методики работ по наладке компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией			
Производственная практика Виды работ 1. участие в организации работ по производственной эксплуатации и обслуживанию средств измерений; 2. участие в организации работ по производственной эксплуатации и обслуживанию систем автоматического управления; 3. участие в организации работ по производственной эксплуатации и обслуживанию мехатронных систем; 4. участие в ведении наладки средств измерений, систем автоматического управления и мехатронных устройств; 5. участие в монтаже средств измерений, систем автоматического управления и мехатронных устройств; 6. участие в проведении диагностики средств измерений, систем автоматического управления и мехатронных устройств; оформление технологической документации по результатам проведения пусконаладочных и испытательных работ средств измерений, систем автоматического управления и мехатронных устройств	108	Очный	ОК 01 – 09 ПК 1.1 -1.9 ЦО 6.1. – 6.6.
Объем часов по ПМ.01	354		
Из них: теория	28		
Практические занятия	82		
Учебная практика	72		
Производственная практика	108		
Промежуточная аттестация – экзамен по модулю	8		

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1 Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы профессионального модуля предусмотрены следующие специальные помещения:

Лаборатории: мехатроники (автоматизации производства), робототехники, программируемых логистических контроллеров; электромонтажная мастерская.

3.2 Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемых для использования в образовательном процессе (в случае наличия)

3.2.1. Основные источники:

Основные печатные издания

1. Робототехнические мехатронные системы: учебник. Егоров О.Д., Подураев Ю.В., Буйнов М.А., — ФГБОУ ВПО МГТУ «СТАНКИН», 2015. — 326с.

2. Прикладная механика мехатронных устройств: учебное пособие. Егоров О.Д. — СПб., Изд. Питер. 2016г. — 256с.

3. Автоматическое управление : учеб. пособие / А. М. Петрова. — М. : ФОРУМ, 2017. — 240 с.

4. Федотов А.В. Основы теории автоматического управления: Учебное пособие. - Омск: Изд-во ОмГТУ, 2012. - 279 с.

5. Автоматическое управление. Курс лекций с решением задач и лабораторных работ : учеб. пособие / Н.П. Молоканова. — 2017. — 224 с.

6. Ротач В.Я. Теория автоматического управления. — М.: МЭИ, 2012.

7. Автоматизация производственных процессов в машиностроении : учеб. пособие / Е.Э. Фельдштейн, М.А. Корниевич. — Минск : Новое знание ; М. : ИНФРА-М, 2017. — 264 с.

8. Электрическое и электромеханическое оборудование : учебник / В.П. Шеховцов. — 3-е издание. — М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2017. — 416 с.

9. Расчет электрических и магнитных цепей и полей. Решение задач : учеб. пособие / Е.А. Лоторейчук. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2017. — 272 с.

10. Источники электропитания: Учебное пособие / Васильков А. В., Васильков И. А. - М.: Форум, 2016. - 400 с.

11. Теоретические основы электротехники : учебник / Е.А. Лоторейчук. — М. : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2017. — 317 с.

12. Технологическое оборудование: учебное пособие / О.И. Аверьянов, И.О. Аверьянова, В.В. Клепиков. - М.: Форум: ИНФРА-М, 2016. - 240 с.
13. Электрические машины. Лабораторные работы : учеб. пособие / А.В. Глазков. — М. : РИОР : ИНФРА-М, 2017. — 96 с.
14. Электротехника с основами электроники: Учебное пособие / Славинский А.К., Туревский И.С. - М.:ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 448 с.

Основные электронные издания

1. Прибор: научно-производственное объединение: каталог продукции [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.npropribor.ru/>
2. Приборы универсальные // Челябинский завод измерительных приборов [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://pribor-premium.ru/07.html#info>
3. Схемы сертификации продукции в России [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.stroyinf.ru/sr7.html>
4. ФС Энергия: сертификация и лицензирование [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.energiatest.ru/certification-production.htm>
5. Южно-Уральский опытно-механический завод [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.instrumentalist.ru/-StartID=3&ID=60&CategoryID=75.html>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля осуществляется преподавателем в процессе проведения лабораторных, практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий.

Итоговой формой контроля является: экзамен по профессиональному модулю.

Код и наименование профессиональных компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки результатов обучения
ПК 1.1. Выполнять сборку различных узлов мехатронных устройств и систем	«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко: демонстрирует умение применять освоенные знания об организации рабочего места, устройстве оборудования, назначении узлов и деталей, назначении измерительных инструментов и умения для проведения монтажных работ в соответствии с техническими регламентами и правилами техники безопасности.	Экспертное наблюдение за решением ситуационных задач, практических работ, оценка результатов прохождения практики.
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		

<p>ПК 1.7. Проводить конфигурирование и настройку программного обеспечения клиент-серверных систем сбора и анализа данных (промышленного интернета вещей)</p>	<p>«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.</p>	
<p>ПК 1.8. Проводить конфигурирование и настройку параметров информационной вычислительной сети мехатронной системы</p>	<p>«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.</p>	
<p>ПК 1.9. Проводить комплексную настройку мехатронных устройств и систем с использованием программного обеспечения контроллеров и управляющих ЭВМ, их устройств управления</p>	<p>«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.</p>	
<p>ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.</p>	<p>-демонстрация умения выбирать оптимальные способы решения профессиональных задач</p>	<p>Экспертное наблюдение за решением ситуационных задач, практических работ, оценка результатов прохождения практик</p>
<p>ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</p>	<p>-демонстрация навыка использования современных поисковых систем, средств анализа и интерпретации</p>	<p>Экспертное наблюдение за решением ситуационных задач, практических работ, оценка результатов прохождения практик</p>
<p>ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.</p>	<p>- демонстрация навыка планирования и реализации личностного развития, предпринимательской деятельности</p> <p>-применение навыка финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях (планирование бюджета, составление смет и т.д)</p>	<p>Экспертное наблюдение за решением ситуационных задач, практических работ, оценка результатов прохождения практик</p>

<p>OK 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.</p>	<p>- демонстрация умения работать в команде</p>	<p>Экспертное наблюдение за решением ситуационных задач, практических работ, оценка результатов прохождения практик</p>
<p>OK 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста</p>	<p>- демонстрация грамотной устной и письменной речи</p>	<p>Экспертное наблюдение за решением ситуационных задач, практических работ, оценка результатов п</p>
<p>OK 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения</p>	<p>-демонстрация гражданско-патриотической позиции, осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения</p>	<p>Экспертное наблюдение за решением ситуационных задач, практических работ, оценка результатов прохождения практик</p>
<p>OK 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p>	<p>-демонстрация применения знаний сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства</p>	
<p>OK 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности</p>	<p>-демонстрация умения пользоваться документацией на государственном и иностранном языках</p>	

OK 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	
--	--