

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**  
**«ПМ.01 Сборка, программирование и пуско-наладка мехатронных систем»**

**2024 г.**

## **СОДЕРЖАНИЕ**

**ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ  
СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ  
УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ  
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. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

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

Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ОК 1.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.
ОК 2.	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 3.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.
ОК 4.	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.
ОК 5.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 6.	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 7.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
ОК 8.	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.
ОК 9.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

1.1.2. 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

## 1.1.3. В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Иметь практический опыт	<p>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.</p>
	<p>собирать электронные и компьютерные модули и узлы мехатронных устройств и систем;          снимать и устанавливать датчики мехатронных устройств и систем.</p>
	<p>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.</p>
	<p>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.</p>
	<p>конфигурировать и настраивать программное обеспечение мехатронных устройств и систем;          вести протокол конфигурирования и настройки программного обеспечения мехатронных устройств и систем.</p>
	<p>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.</p>
	<p>конфигурировать и настраивать программное обеспечение клиент-серверных систем сбора и анализа данных (промышленного интернета вещей);          программировать мехатронные системы с учетом специфики технологических процессов.</p>
	<p>конфигурировать и настраивать параметры информационной вычислительной сети мехатронной системы;          программировать мехатронные системы с учетом специфики технологических процессов.</p>

	<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>
<p>Уметь</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>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> <hr/> <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> <hr/> <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> <hr/> <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;  настраивать электронные устройства мехатронных устройств и систем;  читать схемы и чертежи конструкторской и технологической документации;  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;  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.</p>
	<p>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.</p>
	<p>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.</p>
	<p>настраивать параметры и конфигурацию информационной вычислительной сети;  использовать промышленные протоколы для объединения ПЛК в сеть.</p>
	<p>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</p>

	наладки и монтажа.
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>технологии 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>технологии 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 теории 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>
	<p>принципы работы и обновления программного обеспечения узлов, агрегатов, блоков и модулей мехатронных устройств и систем;</p> <p>прикладные компьютерные программы для работы с электронными таблицами: наименования, возможности и порядок работы в них;</p> <p>прикладные программы управления проектами: наименования,</p>

	<p>возможности и порядок работы в них;          принципы связи программного кода, управляющего работой ПЛК, с действиями исполнительных механизмов;          алгоритмы поиска ошибок управляющих программ ПЛК.</p>
	<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;          методы непосредственного, последовательного и параллельного программирования;          языки программирования и интерфейсы ПЛК; технологии разработки алгоритмов управляющих программ ПЛК.</p>
	<p>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.</p>
	<p>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.</p>
	<p>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.</p>

1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов 785



в том числе в форме практической подготовки 156  
Из них на освоение МДК 383  
в том числе самостоятельная работа 24  
практики, в том числе учебная 252  
производственная 144  
Промежуточная аттестация 6

2. Структура и содержание профессионального модуля

2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Объем профессионального модуля, ак. час.							
				Обучение по МДК					Практики		
				Всего	В том числе			Промежуточная аттестация	Учебная	Производственная	
Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)	Самостоятельная работа									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.9 ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 9	Разделы 1. Установка и регулировка элементов мехатронных систем.	138	30	130	30		8				
ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.9 ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 9	Разделы 2. Монтаж мехатронных систем.	105	-	105	93	10	2				
ПК 1.4, ПК 1.5, ПК 1.6, ПК 1.7, ПК 1.8, ПК 1.9 ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 8, ОК 9	Разделы 3. Программирование мехатронных систем.	140	120	120	120		14		6		
ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4,	Учебная практика	252							252		

ПК 1.5, ПК 1.6, ПК 1.7, ПК 1.8, ПК 1.9 ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 8, ОК 9										
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 ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 8, ОК 9	Производственная практика	144								144
	Промежуточная аттестация	6								
	Всего:	<b>785</b>		<b>355</b>	150	10	<b>24</b>	<b>6</b>	<b>252</b>	<b>144</b>

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад ч		Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3		4
		Обязат. часть ОП с учетом интенсификации 40%	Обязат. часть ОП	
			785	
<b>Раздел 1. Сборка, программирование и пуско-наладка мехатронных систем.</b>			138	
<b>МДК 01.01. Установка и регулировка элементов мехатронных систем.</b>			138	
Введение	Содержание		4	
	Инструктаж по ТБ и ОТ			ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.9 ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 9
	Виды технической документации			
Тема 1.1. Чтение и составление технической документации к мехатронным системам	Содержание		30	
	1. Измерительные подсистемы САУ		6	
	2. Чтение структурных схем		6	
	3. Чтение схем соединений и подключений		6	
	4.: Составление технической документации к схемам пневмоавтоматики.		6	
	5.: Составление технической документации к схемам электроавтоматики.		6	
Тема 1.2. Монтаж элементов мехатронной станции, снятие и установка датчиков	Содержание		56	
	1. Особенности монтажа микропроцессорных устройств		6	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.9 ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 9
	2. Особенности монтажа САУ		6	
	3. Особенности выполнения подключений при монтаже САУ		6	
	4. Классификация видов подключений		6	
	5. Особенности монтажа пневматических ИМ		6	
	6. Особенности монтажа электрических ИМ		6	

	В том числе практических занятий и лабораторных работ		20	
	Лабораторная работа №1: Установка пневматических систем автоматики		2	
	Лабораторная работа №2 Регулировка пневматических систем автоматики		2	
	Лабораторная работа №3 Установка и регулировка пневматических систем автоматики с логическими элементами		2	
	Лабораторная работа №4 Установка и регулировка электромеханических систем автоматики		2	
	Лабораторная работа №5 Установка и регулировка электромеханических систем автоматики с логическими элементами		2	
	Лабораторная работа №6: Монтаж и подключение оптических датчиков		2	
	Лабораторная работа №7: Монтаж и подключение магнитных датчиков		2	
	Лабораторная работа №8: Монтаж и подключение индуктивных датчиков		2	
	Лабораторная работа №9: Монтаж и подключение релейных устройств систем автоматики		2	
	Лабораторная работа №10: Монтаж и подключение пропорциональных устройств		2	
Тема 1.3. Регулировка и наладка элементов мехатронных систем	Содержание		40	
	1. Построение технологической карты проверки и наладки средств измерений		6	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.9 ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 9
	2. Проверка и наладка средств измерения и автоматизации		4	
	3. Основные принципы наладки АСУ ТП		4	
	4. Разработка технологии наладки САУ с использованием технологических стендов		6	
	5. Особенности наладки САУ		4	
	6. Наладка средств измерений и САУ		6	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		10	
	Лабораторная работа №11: Стендовая наладка средств		2	

	измерений и автоматизации			
	Лабораторная работа №12: Установка и регулировка двигателей постоянного тока		2	
	Лабораторная работа №13: Установка и регулировка пневматических захватов		2	
	Лабораторная работа №14: Установка вакуумной техники		2	
	Лабораторная работа №15 Регулировка вакуумной техники		2	
Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении МДК 01.01.:			8	
Подготовка докладов по темам: Сортаменты применяемых материалов. Назначение монтируемого оборудования и способы выполнения монтажных работ. Устройство и правила пользования применяемыми такелажными средствами.				
<b>Раздел 2 Монтаж мехатронных систем.</b>			105	
<b>МДК 01.02. Монтаж мехатронных систем.</b>			105	
Введение	Содержание		4	
	Инструктаж по ТБ и ОТ			ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.9 ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 9 9
	Основы монтажа			
Тема 2.1. Монтаж и подключение элементов мехатронных станций.	Содержание		35	
	1. Организация рабочего места		2	
	2. Требования к наладке систем		2	
	3. Классификация видов подключений		2	
	4. Виды технической документации при производстве монтажных работ		5	
	5. Подготовка рабочего места		2	
	6. Составление технической документации к схемам пневмоавтоматики		2	
	7.: Составление технической документации к схемам электроавтоматики		2	
	8. Проверка элементной базы мехатронной станции (МС)		2	
	9. Монтаж пневматических систем автоматики		2	
	10.Монтаж пневматических систем автоматики с логическими элементами		2	
	11.: Монтаж электромеханических систем автоматики		2	
	12. Монтаж электромеханических систем автоматики с логическими элементами		2	

	13.: Монтаж исполнительных механизмов станции переноса		2	
	14.: Монтаж исполнительных механизмов станции сортировки		2	
	15. Монтаж исполнительных механизмов станции сборки		2	
	16. Монтаж исполнительных механизмов станции измерения		2	
Тема 2.2. Монтаж и пуско-наладка мехатронных систем	<b>Содержание</b>		54	
	1. Организация наладочных работ		2	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.9 ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 9
	2. Виды технической документации при производстве монтажных работ		4	
	3. Разработка технологии наладки МС		4	
	4. Организация испытательных работ станции переноса		2	
	5. Организация испытательных работ станции сортировки		2	
	6. Организация испытательных работ станции сборки		2	
	7. Организация испытательных работ станции измерения		4	
	8. Основные принципы проведения монтажных работ		2	
	9. Основные принципы проведения пусконаладочных работ		4	
	10. Основные принципы анализа испытаний		4	
	11.: Построение технологической карты проверки и наладки средств измерений		2	
	12. Подготовка инструмента и оборудования МС		2	
	13.: Подготовка к проведению монтажных работ		2	
	14.: Проведение монтажных работ станции переноса		2	
	15.: Проведение монтажных работ станции сортировки		2	
	16.: Проведение монтажных работ станции сборки		2	
	17. Проведение монтажных работ станции измерения		2	
	18. Подготовка к проведению пуско-наладочных работ		2	
	19.: Проведение пуско-наладочных работ станции переноса		2	
	20. Проведение пуско-наладочных работ станции сортировки		2	
	21.: Проведение пуско-наладочных работ станции сборки		2	
	22. Проведение пуско-наладочных работ станции измерения		2	
Курсовой проект (работа) Выполнение курсовой работы (проекта) является обязательной.		10	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.9 ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4,	

	<p>Тематика курсовых проектов (работ)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Монтаж и пуско-наладочные работы мехатронной станции переноса заготовок.</li> <li>2. Монтаж и пуско-наладочные работы мехатронной станции сортировки заготовок.</li> <li>3. Монтаж и пуско-наладочные работы мехатронной станции сборки заготовок.</li> <li>4. Монтаж и пуско-наладочные работы мехатронной станции измерения заготовок.</li> <li>5. Монтаж и пуско-наладочные работы пневматических систем автоматики.</li> <li>6. Монтаж и пуско-наладочные работы электропневматических систем автоматики.</li> <li>7. Монтаж и пуско-наладочные работы исполнительных механизмов станции переноса заготовок.</li> <li>8. Монтаж и пуско-наладочные работы исполнительных механизмов станции сортировки заготовок.</li> <li>9. Монтаж и пуско-наладочные работы исполнительных механизмов станции сборки заготовок.</li> <li>10. Монтаж и пуско-наладочные работы исполнительных механизмов станции измерения заготовок.</li> </ol>			<p>ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 9</p>
	<p>Обязательные аудиторные учебные занятия по курсовому проекту (работе)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Содержание проектной работы</li> <li>2. Оформление проектной работы</li> <li>3. Презентация проектной работы</li> <li>4. Защита проектной работы</li> </ol>			
<p>Самостоятельная учебная работа обучающегося над курсовым проектом (работой)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Планирование выполнения курсового проекта (работы)</li> <li>2. Определение задач работы</li> <li>3. Изучение литературных источников</li> </ol>		<p>*</p>	<p>2</p>	



4.Проведение предпроектного исследования				
<b>Раздел 3. Программирование мехатронных систем</b>			140	
<b>МДК.01.03 Программирование мехатронных систем.</b>			140	
Введение	<b>Практические и лабораторные занятия</b>		2	
	Лабораторная №1: Обзор семейства ПЛК и периферийных модулей		2	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.9 ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 9
Тема 3.1 Знакомство с программным обеспечением	<b>Практические и лабораторные занятия</b>		8	
	Лабораторная №1: Знакомство с интерфейсом и конфигурация ПЛК периферийной станции. Установка необходимых параметров		2	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.9 ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 9
	Лабораторная №2 Конфигурация ПЛК и установка необходимых параметров		2	
	Лабораторная №3: Конфигурация периферийной станции и установка необходимых параметров		2	
	Лабораторная №4. Конфигурирование панели оператора и установка необходимых параметров		2	
Тема 3.2 Основные понятия программирования ПЛК	<b>Практические и лабораторные занятия</b>		4	
	Лабораторная №5. Типы данных и способы обращения к различным видам памяти		2	
	Лабораторная №6:. Дискретные и аналоговые входы и выходы ПЛК		2	
Тема 3.3 .Программирование ПЛК на языках LD и FBD	<b>Практические и лабораторные занятия</b>		112	
	Лабораторная работа №7:.. LD/FBD: Нормально открытый контакт и добавление двоичного входа		2	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.9 ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 9
	Лабораторная работа №8 LD/FBD: Нормально закрытый контакт и инверсия двоичного входа		2	
	Лабораторная работа №9:LD/FBD: Логическая инструкция исключающее ИЛИ (XOR)		2	
	Лабораторная работа №10: LD/FBD: Выходная катушка и инструкция присвоения		2	
	Лабораторная работа №11 LD/FBD: Сброс дискретного сигнала		2	
	Лабораторная работа №12:.. LD/FBD: Установка дискретного сигнала		2	

7	Лабораторная работа №13. LD/FBD: RS- Триггер и SR-триггер	2
	Лабораторная работа №14. LD/FBD: Выделение отрицательного фронта RLO	4
	Лабораторная работа №15.: LD/FBD: Нормально открытый контакт и добавление двоичного входа	4
	Лабораторная работа №16 LD/FBD: Нормально закрытый контакт и инверсия двоичного входа	4
	Лабораторная работа №17:LD/FBD: Логическая инструкция исключающее ИЛИ (XOR)	4
	Лабораторная работа №18: LD/FBD: Выходная катушка и инструкция присвоения	4
	Лабораторная работа №19 LD/FBD: Сброс дискретного сигнала	4
	Лабораторная работа №20.: LD/FBD: Установка дискретного сигнала	4
	Лабораторная работа №21. LD/FBD: RS- Триггер и SR-триггер	4
	Лабораторная работа №22. LD/FBD: Выделение отрицательного фронта RLO	4
	Лабораторная работа №23: Устройство распределения брикетов	4
	Лабораторная работа №24: Гибочное устройство	4
	Лабораторная работа №25: Маркировочная машина	4
	Лабораторная работа №26: Устройство подачи штифтов	4
	Лабораторная работа №27: Барабан для сварки листов плёнки	4
	Лабораторная работа №28: Станция распределения заготовок	4
	Лабораторная работа №29 Устройство подачи деталей. Вариант 2	4
	Лабораторная работа №30: Рейка для сварки термопластиков	4
	Лабораторная работа №31: Устройство для сортировки камней	4
	Лабораторная работа №32: Устройство для прессования производственного мусора	4
	Лабораторная работа №33: Зажим корпусов фотоаппаратов	4
	Лабораторная работа №34: Входная станция лазерного резака	4
	Лабораторная работа №35: Частичная автоматизация машины для обработки внутренней поверхности цилиндра	2
	Лабораторная работа №36: Сверлильный станок с четырьмя шпинделями	2
	Лабораторная работа №737: Сверлильный станок с гравитационным магазином	2

	Лабораторная работа №38: Управление воротами		2	
<b>Учебная практика</b>			252	
1.	Монтаж мехатронной станции распределение заготовок			ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.9 ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 9
2.	Монтаж мехатронной станции сортировки заготовок			
3.	Программирование и пусконаладочные работы мехатронной станции распределение заготовок			
4.	Программирование и пусконаладочные работы мехатронной станции сортировки заготовок			
5.	Оптимизация мехатронной станции распределение заготовок			
6.	Оптимизация мехатронной станции сортировки заготовок			
<b>Производственная практика</b>			144	
1.	Программирование панели оператора			
2.	Сортировка деталей по материалу			
3.	Сортировка деталей согласно цветовой схеме			
4.	Сортировка коробок по форме			
5.	Сортировка коробок согласно заказам			
6.	Сортировка деталей по цвету			
7.	Обработка деталей согласно заданным параметрам с панели оператора			
8.	Компоновка деталей			
9.	Сортировка коробок по весу			
10.	Сортировка и отбраковка коробок согласно заказам			
Всего			<b>785</b>	

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

Лаборатория «Мехатроника», оснащенная в соответствии с п. 6.1.2.1 Примерной рабочей программы по специальности 15.02.10 Мехатроника и робототехника (по отраслям).

Мастерская «Мехатроника», оснащенная в соответствии с п. 6.1.2.2 Примерной рабочей программы по данной специальности 15.02.10 Мехатроника и робототехника (по отраслям).

Оснащенные базы практики в соответствии с п. 6.1.2.3 примерной рабочей программы по специальности 15.02.10 Мехатроника и робототехника (по отраслям).

#### 3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

##### 3.2.1. Основные печатные издания

1. 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. ISBN издания: 978-5-4468-7318-0

2. Клюев, А. В. Бережливое производство: учебное пособие для СПО / А. В. Клюев; 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 PROFOбразование: [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/87789>

3. 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>

4. 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 PROFOбразование: [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/108053>

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. Сьянов, С. Ю. Основы автоматики и элементы систем автоматического управления: учебник для СПО / С. Ю. Сьянов. — 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 PROFOбразование: [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/120287>

##### 3.2.2. Основные электронные издания

1. Программно-учебный модуль для компетенций «Мехатроника», «Мобильная робототехника», ИЦ «Академия», 2019. <https://academia-moscow.ru/catalogue/5414/368827/>

##### 3.2.3. Дополнительные источники (при необходимости)

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 1.1. Выполнять сборку различных узлов мехатронных устройств и систем	<p>Практический опыт: собирает механические узлы мехатронных устройств и систем; собирает электромеханические и силовые электронные узлы мехатронных устройств и систем; собирает электрогидравлические и электропневматические узлы и агрегаты мехатронных устройств и систем; составляет документацию для проведения работ по сборке оборудования мехатронных систем.</p>	Оценка выполнения лабораторных работ
	<p>Умения: использует электромеханические, гидравлические и пневматические инструменты для сборки узлов мехатронных устройств и систем; читает схемы, чертежи, технологическую документацию; поддерживает состояние рабочего места при проведении сборочных работ и работ с электронно-вычислительными машинами в соответствии с требованиями электробезопасности, охраны труда, промышленной, экологической и пожарной безопасности; использует текстовые редакторы (процессоры) для составления и чтения документации; применяет технологии бережливого производства при организации и выполнении работ по сборке мехатронных систем; готовит инструмент и оборудование к сборке; осуществлять проверку элементной базы мехатронных систем; осуществляет монтажные работы гидравлических, пневматических, электрических систем и систем управления; контролирует качество проведения сборочных работ мехатронных систем.</p>	Оценка результатов выполнения лабораторных работ
	<p>Знания: знает принципы построения узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем, их состав и конструктивные особенности; знает виды и признаки внешних дефектов модулей и узлов мехатронных устройств и</p>	Тестирование/ устный опрос по теме

	<p>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.</p>	
ПК 1.2. Выполнять снятие и установку датчиков мехатронных устройств и систем.	<p>Практический опыт:  собирает электронные и компьютерные модули и узлы мехатронных устройств и систем;  снимает и устанавливает датчики мехатронных устройств и систем.</p>	Оценка выполнения лабораторных работ
	<p>Умения:  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.</p>	Оценка результатов выполнения лабораторных работ
	<p>Знания:  знает принципы построения узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем, их состав и конструктивные особенности;  знает виды и признаки внешних дефектов модулей и узлов мехатронных устройств и систем;  знает требования электробезопасности, охраны труда, пожарной, промышленной и экологической безопасности;</p>	Тестирование/ устный опрос по теме

	<p>знает основы электротехники, цифровой и аналоговой электроники;</p> <p>знает принципы работы электрических и электромеханических систем</p> <p>технологии сборки оборудования мехатронных систем;</p> <p>знает теоретические основы и принципы построения, структуру и режимы работы мехатронных систем;</p> <p>знает правила эксплуатации компонентов мехатронных систем.</p>	
ПК 1.3. Производить наладку и регулировку различных узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем.	<p>Практический опыт:</p> <p>проводит наладку и регулировку механических узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем;</p> <p>проводит наладку и регулировку пневмомеханических узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем;</p> <p>проводит наладку и регулировку гидромеханических узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем;</p> <p>проводит наладку и регулировку электромеханических узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем;</p> <p>проводит наладку и регулировку электронных модулей мехатронных устройств и систем.</p>	Оценка выполнения лабораторных работ
	<p>Умения:</p> <p>поддерживает состояние рабочего места при проведении работ в соответствии с требованиями электробезопасности, охраны труда, промышленной, экологической и пожарной безопасности;</p> <p>использует контрольно-измерительные приборы и специальные стенды для наладки и регулировки узлов, агрегатов и электронных модулей мехатронных систем;</p> <p>использует методы наладки и регулировки механических узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем;</p> <p>использует методы наладки и регулировки электронных модулей мехатронных устройств и систем.</p>	Оценка результатов выполнения лабораторных работ
	<p>Знания:</p> <p>знает принципы функционирования узлов, агрегатов и электронных модулей мехатронных устройств и систем;</p> <p>знает основы электротехники, цифровой и аналоговой электроники;</p> <p>знает принципы работы электрических и электромеханических систем;</p> <p>знает основы теории машин и механизмов;</p>	Тестирование/ устный опрос по теме

	знает основы метрологии.	
ПК 1.4. Проводить настройку комплексов следящих приводов в составе мехатронных устройств и систем.	<p>Практический опыт:</p> <p>настраивает и регулировать механизмы мехатронных устройств и систем в соответствии с техническими требованиями;</p> <p>настраивает электрические, гидравлические и пневматические приводы мехатронных устройств и систем на специализированных стендах;</p> <p>настраивает комплексы следящих приводов в составе мехатронных устройств и систем;</p> <p>настраивает электронные устройства мехатронных устройств и систем.</p>	Оценка выполнения лабораторных работ
	<p>Умения:</p> <p>настраивает и регулировать механизмы мехатронных устройств и систем в соответствии с техническими требованиями;</p> <p>настраивает электрические, гидравлические и пневматические приводы мехатронных устройств и систем на специализированных стендах;</p> <p>настраивает комплексы следящих приводов в составе мехатронных устройств и систем;</p> <p>настраивает электронные устройства мехатронных устройств и систем;</p> <p>читает схемы и чертежи конструкторской и технологической документации;</p> <p>использует текстовые редакторы (процессоры) для составления и чтения документации.</p>	Оценка результатов выполнения лабораторных работ
	<p>Знания:</p> <p>знает устройство и принцип действия мехатронных устройств и систем;</p> <p>знает принципы построения и динамические свойства электрических, гидравлических и пневматических приводов;</p> <p>знает характеристики и возможности датчиков, применяемых в мехатронных устройствах и системах;</p> <p>знает методики и технические средства настройки электрических, гидравлических и пневматических приводов;</p> <p>знает методики и технические средства настройки электронных устройств управления;</p> <p>знает методики и технические средства настройки и регулировки механизмов мехатронных устройств и систем;</p> <p>знает способы настройки комплексов следящих приводов в составе мехатронных устройств и систем</p> <p>технологии анализа функционирования датчиков физических величин, дискретных и аналоговых</p>	Тестирование/ устный опрос по теме



	сигналов.	
ПК 1.5.	Практический опыт: конфигурирует и настраивает программное обеспечение мехатронных устройств и систем; ведёт протокол конфигурирования и настройки программного обеспечения мехатронных устройств и систем	Оценка выполнения лабораторных работ
	Умения: определяет набор конфигурируемых параметров программного обеспечения мехатронных устройств и систем в зависимости от требований к их составу и параметрам эксплуатации; использует программные инструменты для конфигурирования и настройки программного обеспечения мехатронных устройств и систем; читает принципиальные структурные схемы, схемы автоматизации, схемы соединений и подключений; проводит отладку программ управления мехатронными системами и визуализации процессов управления и работы мехатронных систем	Оценка результатов выполнения лабораторных работ
	Знания: знает принципы работы и обновления программного обеспечения узлов, агрегатов, блоков и модулей мехатронных устройств и систем; знает прикладные компьютерные программы для работы с электронными таблицами: наименования, возможности и порядок работы в них; знает прикладные программы управления проектами: наименования, возможности и порядок работы в них; знает принципы связи программного кода, управляющего работой ПЛК, с действиями исполнительных механизмов; знает алгоритмы поиска ошибок управляющих программ ПЛК.	Тестирование/ устный опрос по теме
ПК 1.6.	Практический опыт: конфигурирует и настраивает программное обеспечение мехатронных устройств и систем; ведёт протокол конфигурирования и настройки программного обеспечения мехатронных устройств и систем; программирует мехатронные системы с учетом специфики технологических процессов.	Оценка выполнения лабораторных работ
	Умения: определяет набор конфигурируемых параметров программного обеспечения мехатронных устройств и систем в зависимости от требований	Оценка результатов выполнения лабораторных работ

	<p>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;</p> <p>разрабатывает алгоритмы управления мехатронными системами;</p> <p>программирует ПЛК с целью анализа и обработки цифровых и аналоговых сигналов и управления исполнительными механизмами мехатронных систем;</p> <p>визуализирует процесс управления и работу мехатронных систем;</p> <p>применяет специализированное программное обеспечение при разработке управляющих программ и визуализации процессов управления и работы мехатронных систем</p>	работ
	<p>Знания:</p> <p>знает принципы работы и обновления программного обеспечения узлов, агрегатов, блоков и модулей мехатронных устройств и систем;</p> <p>знает прикладные компьютерные программы для работы с электронными таблицами: наименования, возможности и порядок работы в них;</p> <p>знает прикладные программы управления проектами: наименования, возможности и порядок работы в них; методы непосредственного, последовательного и параллельного программирования;</p> <p>знает языки программирования и интерфейсы ПЛК; технологии разработки алгоритмов управляющих программ ПЛК.</p>	Тестирование/ устный опрос по теме
ПК 1.7.	<p>Практический опыт:</p> <p>конфигурирует и настраивает программное обеспечение клиент-серверных систем сбора и анализа данных (промышленного интернета вещей);</p> <p>программирует мехатронные системы с учетом специфики технологических процессов.</p>	Оценка выполнения лабораторных работ
	<p>Умения:</p> <p>настраивает электронные устройства мехатронных устройств и систем;</p> <p>настраивает параметры и конфигурацию программного обеспечения клиент-серверных систем сбора и анализа данных (промышленного интернета вещей);</p> <p>использует промышленные протоколы для</p>	Оценка результатов выполнения лабораторных работ

	объединения ПЛК в сеть.	
	<p>Знания:</p> <p>знает методики и технические средства настройки электронных устройств управления;</p> <p>знает методы настройки и конфигурирования программных клиент-серверных систем сбора и анализа данных (промышленного интернета вещей);</p> <p>знает методы комплексной настройки мехатронных устройств и систем с использованием программного обеспечения контроллеров и управляющих ЭВМ, их систем управления;</p> <p>знает методы организации обмена информацией между устройствами мехатронных систем с использованием промышленных сетей.</p>	Тестирование/ устный опрос по теме
ПК 1.8.	<p>Практический опыт:</p> <p>конфигурирует и настраивает параметры информационной вычислительной сети мехатронной системы;</p> <p>программирует мехатронные системы с учетом специфики технологических процессов.</p>	Оценка выполнения лабораторных работ
	<p>Умения:</p> <p>настраивает параметры и конфигурацию информационной вычислительной сети;</p> <p>использует промышленные протоколы для объединения ПЛК в сеть.</p>	Оценка результатов выполнения лабораторных работ
	<p>Знания:</p> <p>знает технические требования к мехатронным устройствам и системам;</p> <p>знает методы программирования контроллеров и управляющих ЭВМ систем управления мехатронных устройств и систем;</p> <p>знает методы комплексной настройки мехатронных устройств и систем с использованием программного обеспечения контроллеров и управляющих ЭВМ, их систем управления;</p> <p>знает промышленные протоколы для объединения ПЛК в сеть</p>	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	<p>Практический опыт:</p> <p>комплексно настраивает мехатронные устройства и системы с использованием программного обеспечения контроллеров и управляющих ЭВМ, их устройств управления;</p> <p>осуществляет пуско-наладочные работы и испытания мехатронных систем.</p>	Оценка выполнения лабораторных работ
	<p>Умения:</p> <p>настраивает электронные устройства мехатронных устройств и систем;</p>	Оценка результатов выполнения

	<p>производит комплексную настройку мехатронных устройств и систем, используя программное обеспечение контроллеров и управляющих ЭВМ, их систем управления; производит пуско-наладочные работы мехатронных систем;</p> <p>выполняет работы по испытанию мехатронных систем после наладки и монтажа.</p>	лабораторных работ
	<p>Знания:</p> <p>знает устройство и принцип действия мехатронных устройств и систем;</p> <p>знает технические требования к мехатронным устройствам и системам;</p> <p>знает методики и технические средства настройки электронных устройств управления;</p> <p>знает методы программирования контроллеров и управляющих ЭВМ систем управления мехатронных устройств и систем;</p> <p>знает методы комплексной настройки мехатронных устройств и систем с использованием программного обеспечения контроллеров и управляющих ЭВМ, их систем управления;</p> <p>знает последовательность пуско-наладочных работ мехатронных систем;</p> <p>знает технологию проведения пуско-наладочных работ мехатронных систем;</p> <p>знает нормативные требования по монтажу и наладке мехатронных систем;</p> <p>знает технологии анализа функционирования датчиков физических величин, дискретных и аналоговых сигналов;</p> <p>знает правила техники безопасности при отладке программ управления мехатронными системами.</p>	Тестирование/ устный опрос по теме
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.	<p>Умения:</p> <p>распознает задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализирует задачу и/или проблему и выделять её составные части;</p> <p>определяет этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;</p> <p>составляет план действия;</p> <p>определяет необходимые ресурсы;</p> <p>владеет актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;</p> <p>реализовывает составленный план;</p> <p>оценивает результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника).</p>	Оценка выполнения ситуационных задач
	Знания:	Оценка

	<p>знает актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте;</p> <p>знает алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях;</p> <p>знает методы работы в профессиональной и смежных сферах;</p> <p>знает структуру плана для решения задач;</p> <p>порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности.</p>	<p>выполнения ситуационных задач</p>
<p>ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Умения:</p> <p>определяет задачи для поиска информации;</p> <p>определяет необходимые источники информации;</p> <p>планирует процесс поиска;</p> <p>структурирует получаемую информацию;</p> <p>выделяет наиболее значимое в перечне информации;</p> <p>оценивает практическую значимость результатов поиска;</p> <p>оформляет результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач;</p> <p>использует современное программное обеспечение;</p> <p>использует различные цифровые средства для решения профессиональных задач.</p>	<p>Оценка выполнения ситуационных задач</p>
	<p>Знания:</p> <p>знает номенклатуру информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности;</p> <p>знает приемы структурирования информации;</p> <p>знает формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации;</p> <p>знает порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств.</p>	<p>Оценка выполнения ситуационных задач</p>
<p>ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой</p>	<p>Умения:</p> <p>определяет актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; применяет современную научную профессиональную терминологию; определяет и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования; выявляет достоинства и недостатки коммерческой идеи; презентует идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности; оформляет</p>	<p>Оценка выполнения ситуационных задач</p>

грамотности в различных жизненных ситуациях.	бизнес-план; рассчитывает размеры выплат по процентным ставкам кредитования; определяет инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности; презентует бизнес-идею; определяет источники финансирования.	
	Знания: знает содержание актуальной нормативно-правовой документации; знает современную научную и профессиональную терминологию; знает возможные траектории профессионального развития и самообразования; знает основы предпринимательской деятельности; знает основы финансовой грамотности; знает правила разработки бизнес-планов; знает порядок выстраивания презентации; кредитные банковские продукты.	Оценка выполнения ситуационных задач
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.	Умения: организовывает работу коллектива и команды; взаимодействует с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности.	Оценка выполнения ситуационных задач
	Знания: знает психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; знает основы проектной деятельности.	Оценка выполнения ситуационных задач
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	Умения: умеет грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе	Оценка выполнения ситуационных задач
	Знания: знает особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов и построения устных сообщений	Оценка выполнения ситуационных задач
ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе	Умения: описывает значимость своей профессии (специальности); применяет стандарты антикоррупционного поведения	Оценка выполнения ситуационных задач
	Знания: знает сущность гражданско-патриотической позиции, общечеловеческих ценностей; знает значимость профессиональной деятельности по профессии (специальности);	Оценка выполнения ситуационных задач

с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения	знает стандарты антикоррупционного поведения и последствия его нарушения	
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	Умения: соблюдает нормы экологической безопасности; определяет направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по профессии (специальности); осуществляет работу с соблюдением принципов бережливого производства; организует профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона	Оценка выполнения ситуационных задач
	Знания: знает правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; знает основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; знает пути обеспечения ресурсосбережения; знает принципы бережливого производства; знает основные направления изменения климатических условий региона	Оценка выполнения ситуационных задач
ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности	Умения: использует физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей; применяет рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности; пользуется средствами профилактики перенапряжения, характерными для данной профессии (специальности)	Оценка выполнения ситуационных задач
	Знания: знает роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека; знает основы здорового образа жизни; условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для профессии (специальности); знает средства профилактики перенапряжения	Оценка выполнения ситуационных задач
ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	Умения: понимает общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимает тексты на базовые профессиональные темы;	Оценка выполнения ситуационных задач

	<p>участвует в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы;  строит простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности;  кратко обосновывает и объясняет свои действия (текущие и планируемые);  пишет простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы.</p>	
	<p>Знания:  знает правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы;  знает основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика);  знает лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности;  знает особенности произношения;  знает правила чтения текстов профессиональной направленности.</p>	<p>Оценка выполнения ситуационных задач</p>



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**«ПМ. 02. Техническое обслуживание узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем»**

## ***СОДЕРЖАНИЕ***

- 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ  
«ПМ 02. Техническое обслуживание узлов и агрегатов  
мехатронных устройств и систем»**

**1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля**

В результате изучения профессионального модуля обучающихся должен освоить основной вид деятельности «Техническое обслуживание узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем» и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

1.1.1. Перечень общих компетенций

<i>Код</i>	Наименование общих компетенций
<b>ОК 1.</b>	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
<b>ОК 2.</b>	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
<b>ОК 3.</b>	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
<b>ОК 4.</b>	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
<b>ОК 5.</b>	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
<b>ОК 6.</b>	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
<b>ОК 7.</b>	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
<b>ОК 8.</b>	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
<b>ОК 9.</b>	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

<i>Код</i>	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
<b>ВД 2</b>	Техническое обслуживание узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем
<b>ПК 2.1.</b>	Выявлять внешние дефекты узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем в результате их внешнего осмотра
<b>ПК 2.2.</b>	Проверять соответствие диагностируемых параметров узлов, агрегатов и электронных модулей мехатронных устройств и систем требованиям эксплуатационной документации
<b>ПК 2.3.</b>	Проводить контроль работоспособности программного обеспечения электронных устройств управления, приводов и датчиков мехатронных устройств и систем
<b>ПК 2.4.</b>	Выявлять отработавшие ресурс или вышедшие из строя компоненты

	мехатронных устройств и систем
<b>ПК 2.5.</b>	Заменять отработавшие ресурс или вышедшие из строя компоненты мехатронных устройств и систем
<b>ПК 2.6.</b>	Проводить контроль корректности работы и обновление программного обеспечения мехатронных устройств и систем
<b>ПК 2.7.</b>	Проводить текущее техническое обслуживание узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем

1.1.3. В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Иметь практический опыт	<p>выявлять внешние дефекты узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем в результате их внешнего осмотра; проводить периодический контроль технического состояния механических узлов, электронных устройств управления, приводов, датчиков и кабелей мехатронных устройств и систем; проводить текущий контроль технического состояния механических узлов, электронных устройств управления, приводов, датчиков и кабелей мехатронных устройств и систем; составлять ведомости выявленных дефектов; проверять соответствия диагностируемых параметров узлов, агрегатов и электронных модулей мехатронных устройств и систем требованиям эксплуатационной документации;</p> <p>Практический опыт: проводить периодический контроль работоспособности программного обеспечения электронных устройств управления, приводов и датчиков мехатронных устройств и систем;</p> <p>Проводить текущий контроль работоспособности программного обеспечения электронных устройств управления, приводов и датчиков мехатронных устройств и систем; выявлять отработавшие ресурс или вышедшие из строя детали механических узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем;</p> <p>выявлять отработавшие ресурс или вышедшие из строя блоки и модули электронных устройств управления;</p> <p>выявлять отработавшие ресурс или вышедшие из строя компоненты приводов мехатронных устройств и систем;</p> <p>выявлять отработавшие ресурс или вышедших из строя кабелей; заменять отработавшие ресурс или вышедшие из строя детали механических узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем;</p> <p>заменять отработавшие ресурс или вышедших из строя блоки и модули электронных устройств управления;</p> <p>заменять отработавшие ресурс или вышедших из строя компоненты приводов мехатронных устройств и систем;</p> <p>замена отработавшие ресурс или вышедших из строя кабели;</p> <p>контролировать корректности работы программного обеспечения мехатронных устройств и систем;</p> <p>обновлять программное обеспечение мехатронных устройств и систем; вести журнал учета технического обслуживания узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем, обновления программного обеспечения; проводить периодический контроль соблюдения условий эксплуатации</p>
-------------------------	--

	<p>мехатронных устройств и систем;  проводить текущее техническое обслуживание узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем;  вести журнал учета технического обслуживания узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем, обновления программного обеспечения.</p>
<p>Уметь</p>	<p>выявлять внешние дефекты узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем в результате их внешнего осмотра;  поддерживать состояние рабочего места при подготовке к работе узлов, агрегатов и электронных модулей мехатронных устройств и систем и проведении контроля их технического состояния в соответствии с требованиями электробезопасности, охраны труда, промышленной, экологической и пожарной безопасности; проверять соответствие рабочих характеристик узлов, агрегатов и электронных модулей мехатронных устройств и систем с применением измерительных приборов требованиям, указанным в эксплуатационной документации;  просматривать запланированные работы, контролировать сроки выполнения работ, определять назначенные ресурсы, очередность выполнения работ, подавать заявки на внесение изменений в очередность работ, отмечать выполнение работ, готовить отчеты о выполненных работах с использованием прикладных программ управления проектами; читать файловые отчеты о параметрах работы программного обеспечения электронных устройств управления, приводов и датчиков мехатронных устройств и систем; проверять соответствие параметров работы программного обеспечения электронных устройств управления, приводов и датчиков мехатронных устройств и систем требованиям, указанным в эксплуатационной документации; выявлять вышедшие из строя составные части мехатронных устройств и систем; поддерживать состояние рабочего места при проведении технического обслуживания в соответствии с требованиями электробезопасности, охраны труда, промышленной, экологической и пожарной безопасности; разрабатывать мероприятия по устранению причин отказов и обнаружению дефектов оборудования мехатронных систем; применять соответствующие методики контроля, испытаний и диагностики оборудования мехатронных систем; обнаруживать неисправности мехатронных систем; производить диагностику оборудования мехатронных систем и определение его ресурсов;  оформлять документацию по результатам диагностики мехатронных систем; заменять вышедшие из строя составные части мехатронных устройств и систем на исправные; контролировать и обеспечивать надежность закрепления механических узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем; производить разборку и сборку гидравлических, пневматических, электромеханических устройств мехатронных систем; выявлять необходимость в обновлении и обновлять программное обеспечение мехатронных</p>

	<p>устройств и систем;  читать эксплуатационную документацию на мехатронные устройства и системы и их программное обеспечение;  контролировать соответствие условий эксплуатации мехатронных устройств и систем;  чистить и смазывать механические узлы и агрегаты мехатронных устройств и систем;  контролировать и обеспечивать надежность закрепления механических узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем;  обеспечивать безопасность работ при ремонте, техническом обслуживании, контроле и испытаниях оборудования мехатронных систем;  применять технологии бережливого производства при организации и выполнении работ по техническому обслуживанию, контролю и испытаниям мехатронных систем.</p>
Знать	<p>виды и признаки внешних дефектов модулей и узлов мехатронных устройств и систем;  правила приемки и сдачи выполненных работ;  меры безопасности при подготовке к работе узлов, агрегатов и электронных модулей мехатронных устройств и систем;  способы и технические средства проверки работоспособности механических частей мехатронных устройств и систем;  способы и технические средства проверки работоспособности электронных модулей и устройств управления мехатронных устройств и систем;  способы и технические средства проверки работоспособности датчиков мехатронных устройств и систем;  способы и технические средства проверки работоспособности исполнительных двигателей мехатронных устройств и систем;  САД-системы: классы, наименования, возможности и порядок работы в них; содержание эксплуатационной документации на узлы и агрегаты мехатронных устройств и систем, руководств по установке программного обеспечения; специализированное программное обеспечение, применяемое для чтения журналов параметров состояния программного обеспечения узлов, агрегатов и электронных модулей мехатронных устройств и систем; способы определения отработавших ресурс или вышедших из строя составных частей мехатронных устройств и систем классификацию и виды отказов оборудования;  алгоритмы поиска неисправностей;  виды и методы контроля и испытаний, методику их проведения и сопроводительную документацию;  стандарты, положения, методические и другие нормативные материалы по аттестации, испытаниям, эксплуатации и ремонту оборудования мехатронных систем;  понятие, цель и функции технической диагностики;  методы диагностирования, неразрушающие методы контроля; физические принципы работы, конструкцию, технические характеристики, области применения, правила эксплуатации оборудования мехатронных систем;</p>

	<p>порядок проведения стандартных и сертифицированных испытаний;</p> <p>методы повышения долговечности оборудования;</p> <p>технологические процессы ремонта и восстановления деталей и оборудования мехатронных систем;</p> <p>технологическую последовательность разборки, ремонта и сборки узлов и механизмов мехатронных систем; САД-системы: классы, наименования, возможности и порядок работы в них;</p> <p>прикладные программы управления проектами: наименования, возможности и порядок работы в них;</p> <p>принципы работы и обновления программного обеспечения узлов, агрегатов, блоков и модулей мехатронных устройств и систем; контрольно-измерительные приборы для определения технического состояния узлов, агрегатов, блоков и модулей мехатронных устройств и систем;</p> <p>способы чистки и смазки механических узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем;</p> <p>правила техники безопасности при проведении работ по техническому обслуживанию, контролю и испытаниям мехатронных систем;</p> <p>концепцию бережливого производства;</p> <p>классификацию и виды отказов оборудования;</p> <p>алгоритмы поиска неисправностей;</p> <p>понятие, цель и виды технического обслуживания;</p> <p>технологическую последовательность разборки, ремонта и сборки узлов и механизмов мехатронных систем.</p>
--	---

## 1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов 386

в том числе в форме практической подготовки 60

Из них на освоение МДК 236

практики, в том числе учебная 72

производственная 72

Промежуточная аттестация – 6

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Практики						
				Всего	Лабораторных и практических занятий		Курсовых работ (проектов)	Промежуточная аттестация	Учебная	Производственная
					о					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
ПК 2.1, 2.2, 2.4, 2.5, 2.7 ОК 1-9	Раздел 1. Техническое обслуживание и контроль узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем	<b>116</b>	30	<b>116</b>	30	-				
ПК 2.3, 2.6 ОК 1 - 9	Раздел 2. Техническое обслуживание программного обеспечения мехатронных устройств и систем	<b>120</b>	30	<b>120</b>	30	-				
	Учебная практика	<b>72</b>	72					<b>72</b>		
	Производственная практика	<b>72</b>	72						<b>72</b>	
	Промежуточная аттестация	<b>6</b>								
	<b>Всего:</b>									



## 2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад ч		Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3		4
		Обязат. часть ОП с учетом интенсификации и 40%	Обязат. часть ОП	
<b>Раздел 1. Техническое обслуживание и контроль узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем</b>				
<b>МДК 02.01. Техническое обслуживание и контроль узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем</b>			116	
<b>Введение</b>	Цели и задачи профессионального модуля. Структура профессионального модуля. Последовательность освоения профессиональных компетенций по модулю.		2	
<b>Тема 1.1.</b> Особенности эксплуатации средств измерений	<b>Содержание</b>			
	1. Автоматизированные измерительные системы и комплексы как объекты эксплуатации. Виды измерительных преобразований. Способы создания измерительных систем		6	ПК 2.1, 2.2, 2.4, 2.5, 2.7 ОК 1-9
	Метрологическое обеспечение автоматизированных систем и комплексов. Меры обеспечения точности измерений. Определение метрологических характеристик измерительных каналов.		6	
	Способы поверки автоматизированных измерительных систем. Виды поверок. Методы комплектной поверки.		6	
	Значение технического обслуживания средств измерений на металлургическом предприятии.		4	
	Организация цеха КИП и А. Ответственность подразделений цеха КИП и А. Разграничение функций		6	
	Планирование технического обслуживания и ремонта оборудования систем автоматизации		4	

	Проверка технологических защит, блокировок и сигнализации оборудования и сооружений. Порядок оформления карт уставок технологических защит, блокировок и сигнализации		4	
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>			
	Лабораторная работа №1 Измерение давления, разряжения		2	
	Лабораторная работа №2 Измерение расхода сжатого воздуха		2	
	Лабораторная работа №3 Измерение параметров оптических датчиков		2	
	Лабораторная работа №4 Измерение параметров индуктивных датчиков		4	
	Лабораторная работа №5 Измерение параметров магнитных датчиков		2	
<b>Тема 1.2.</b>	<b>Содержание</b>			
Техническое обслуживание узлов и агрегатов мехатронных систем	1. Особенности эксплуатации средств и систем автоматизации на предприятиях отрасли, виды технического обслуживания, состав работ по техническому обслуживанию и эксплуатации		6	ПК 2.1, 2.2, 2.4, 2.5, 2.7 ОК 1-9
	2. Правила безопасности по техническому обслуживанию		6	
	3. Особенности эксплуатации мехатронных систем, узлов и агрегатов		6	
	4. Техническое обслуживание исполнительных механизмов и регулирующих органов (ИМ и РО) и мехатронных устройств. Электрические, пневматические и гидравлические ИМ		6	
	5. Техническое обслуживание коммутационной аппаратуры. Магнитные пускатели, промежуточные реле		6	
	6. Общий порядок поиска неисправностей. Алгоритмы поиска		4	
	7. Методы поиска отказавших элементов. Комбинационный и последовательные методы		4	
	8. Основные факторы, увеличивающие продолжительность работы систем автоматического управления и мехатронных систем. Пути сокращения отказов.		4	
	9. Классификация работ по поддержанию СИ и СА в работоспособном состоянии		4	
	10. ТО и ремонт СИ и СА во взрывозащищенном исполнении		4	
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>			
Лабораторная работа №6 Составление графиков работ по		2		

	эксплуатации исполнительных механизмов			
	Лабораторная работа №7 Составление графика работ по эксплуатации приборов расхода		2	
	Лабораторная работа №8 Проверка работоспособности электрических узлов и агрегатов мехатронных систем		2	
	Лабораторная работа №9 Проверка работоспособности узлов и агрегатов гидравлических систем		2	
	Лабораторная работа №10 Проверка работоспособности пневматических узлов и агрегатов мехатронных систем		2	
	Лабораторная работа №11 Проверка работоспособности датчиков мехатронных систем		4	
	Лабораторная работа №12 Проверка работоспособности исполнительных механизмов мехатронных систем		2	
	Лабораторная работа №13 Замена вышедших из строя элементов мехатронных систем		2	
<b>Раздел 2. Техническое обслуживание программного обеспечения мехатронных устройств и систем</b>			<b>120</b>	
<b>МДК 02.02. Техническое обслуживание программного обеспечения мехатронных устройств и систем</b>			<b>90</b>	
<b>Тема 2.1.</b> Аппаратно-программное обеспечение систем автоматического управления и мехатронных систем	<b>Содержание</b>			
	1. Понятие программного продукта. Назначение и основные возможности программы. Необходимые системные продукты		6	ПК 2.1, 2.2, 2.4, 2.5, 2.7 ОК 1-9 ПК 2.1, 2.2, 2.4, 2.5, 2.7 ОК 1-9
	2. Установка программы, ее интеграция в систему, проверка правильности функционирования		6	
	3. Техническая документация на программный продукт, эксплуатационная документация, документация пользователя		6	
	4. Обновление программного продукта. Контроль версий.		6	
	5. Техническое обслуживание термопреобразователей ТМ 5103, ТСМУ, ТХАУ		2	
	6. ТО пирометров		2	
	7. Ремонт термоэлектрических преобразователей		2	
	8. Ремонт термометров сопротивления		2	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>			
	Лабораторная работа №14 Работа с программами с учетом специфики технологического процесса		4	
	Лабораторная работа №15 Работа с технической документацией на		2	

	программу			
	Лабораторная работа №16 Устранение проблем совместимости программного обеспечения		4	
	Лабораторная работа №17 Настройки системы и обновлений		2	
	Лабораторная работа №18 Измерение и анализ эксплуатационных характеристик качества программного обеспечения		2	
<b>Тема 2.2</b> Разработка управляющих программ на базе CAD/CAM систем	<b>Содержание</b>			
	1. Уровни автоматизации программирования. Система автоматизированного проектирования (САП), структура, классификация		6	ПК 2.1, 2.2, 2.4, 2.5, 2.7 ОК 1-9
	2. Отечественные и зарубежные САП. Системы CAD/CAM, CAE. Система автоматизации программирования с числовым программным управлением. рабочие инструкции. Подпрограммы.		6	
	3. Работа с разными уровнями программирования		6	
	4. Работа с подпрограммами. Изучение рабочих инструкций на подпрограммы		6	
	5. Средства диагностики оборудования. Разрешение проблем аппаратного сбоя.		6	
<b>Тема 2.3</b> Эксплуатация мехатронных систем	1.Мехатронные системы (МС). Концепция построения МС. Предпосылки развития и области применения МС. Структура и принципы интеграции МС.		4	
	2.Мехатронные модули движения. Моторы редукторы. Мехатронные модули вращательного и линейного движения. Мехатронные модули типа «двигатель рабочий орган». Интеллектуальные мехатронные модули.		8	
	3.Современные мехатронные модули.Мобильные роботы.Промышленные роботы и робототехнические комплексы. Мехатронные станки.		2	
<b>Тема 2.4</b> Системы управления мехатронными системами	Числовое программное управление автоматизированными и мехатронными системами. Движение и коррекция исполнительных органов и узлов автоматизированного оборудования. Функции устройств ЧПУ. Специализированные программные продукты для комплексной автоматизации		2	

	подготовки производства			
	Системы автоматического управления технологическим оборудованием. Общие сведения. Виды управления автоматизированным оборудованием. Программное управление.		2	
	Программирование системы управления автоматизированным оборудованием. Виды программирования. Организация работы при ручном вводе программ. Способы и технические средства подготовки управляющих программ. Процедуры составления управляющих программ.		4	
	Использование систем CAD/CAM для получения управляющих программ в автоматическом режиме. Создание геометрических и технологических моделей для выполнения		6	
	Системы автоматического управления технологическим оборудованием. Общие сведения. Виды управления автоматизированным оборудованием. Программное управление.		4	
	Сравнительный анализ универсального автоматизированного оборудования. Конструктивные особенности. Алгоритм работы. Эффективность применения. Конструкция и компоненты систем программного управления.		4	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>			
	Лабораторная работа №19 Обновление программного обеспечения программируемого логического контроллера		2	
	Лабораторная работа №20 Модернизация управляющей программы мехатронной системы		2	
	Лабораторная работа №21 Обновление программного обеспечения устройств человека-машинного интерфейса		4	
	Лабораторная работа №22 Чтение диагностического буфера		2	
	Лабораторная работа №23 Тестирование программных продуктов		2	
	Лабораторная работа №24 Выявление первичных и вторичных ошибок		4	
<b>Учебная практика</b>			<b>72</b>	

<b>Виды работ</b> 1. Изучение инструкций по технике безопасности и охране труда. 2. Изучение технической документации: чертежей общих видов щитов и пультов; схем внешних электрических и трубных проводок; планов расположения средств автоматизации, электрических и трубных проводок. 3. Провести настройку, регулировку, поверку отремонтированных приборов. 4. Производить техническое обслуживание оборудования и приборов. 5. Монтаж аппаратуры КИП и автоматики. 6. Чтение чертежей средней сложности. 7. Настройка и наладка устройств релейной защиты электроавтоматики. 8. Определение дефектов ремонтируемых приборов и устранение их.			
<b>Производственная практика</b> <b>Виды работ</b> 1. Выполнение приемов и операций технического обслуживания систем автоматического управления и мехатронных систем: а. Техническое обслуживание и эксплуатации автоматических и мехатронных систем управления. б. Выбор и настройка, сопровождение и эксплуатации аппаратно-программного обеспечения систем автоматического управления, мехатронных систем. 2. Диагностирование систем автоматического управления и мехатронных систем: а. Проверка систем автоматического управления и мехатронных систем. б. Диагностика неисправностей и установка параметров 3. Выполнение работ по текущему ремонту систем автоматического управления и мехатронных систем: а. Изучение работы систем автоматического управления и мехатронных систем 4. Контрольно-диагностические, регулировочные, крепежные, электротехнические, смазочно-очистительные работы на мехатронном устройстве, замена неисправных узлов.		<b>72</b>	
<b>Экзамен по модулю</b>		<b>6</b>	
<b>Всего</b>		<b>386</b>	

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

Лаборатория Мехатроники, оснащенная в соответствии с п. 6.1.2.1 Примерной рабочей программы по специальности *15.02.10 Мехатроника и робототехника (по отраслям)*.

Мастерская Мехатроники, оснащенная в соответствии с п. 6.1.2.2 Примерной рабочей программы по данной специальности *15.02.10 Мехатроника и робототехника (по отраслям)*.

Оснащенные базы практики в соответствии с п. 6.1.2.3 примерной рабочей программы по специальности *15.02.10 Мехатроника и робототехника (по отраслям)*.

#### 3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

##### 3.2.1. Основные печатные и электронные издания

1. Ермолаев В.В. Техническое обслуживание и эксплуатация приборов и систем автоматики в соответствии с регламентом, требованиями охраны труда, бережливого производства и экологической безопасности: учеб. для студ. учреждений СПО/ В. В. Феофанов. – М.: Издательский центр "Академия", 2020. – 320 с. – 304с. ISBN издания: 978-5-4468-9022-4

2. Клюев, А. В. Бережливое производство: учебное пособие для СПО / А. В. Клюев; 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>

3. ПРОГРАММНО-УЧЕБНЫЙ МОДУЛЬ ДЛЯ КОМПЕТЕНЦИЙ «МЕХАТРОНИКА», «МОБИЛЬНАЯ РОБОТОТЕХНИКА» ИЦ «Академия», 2019. <https://academia-moscow.ru/catalogue/5414/368827/>

4. Феофанов А. Н. Техническое обслуживание, ремонт и испытание мехатронных систем: учеб. для студ. учреждений СПО/ А. Н. Феофанов, Т. Г. Гришина; под редакцией А. Н. Феофанова. - 1-е изд. М.: Издательский центр "Академия", 2018. – 304с. ISBN издания: 978-5-4468-7326-5

5. Шишмарёв, В. Ю. Диагностика и надежность автоматизированных систем: учебник для среднего профессионального образования / В. Ю. Шишмарёв. — 2-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 341 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13629-6. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/495507>

##### 3.2.2. Дополнительные источники (при необходимости)

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

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 2.1 Выявлять внешние дефекты узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем в результате их внешнего осмотра	<p><i>Практический опыт:</i> Выявляет внешние дефекты узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем в результате их внешнего осмотра; Проводит периодический контроль технического состояния механических узлов, электронных устройств управления, приводов, датчиков и кабелей мехатронных устройств и систем; Проводит текущий контроль технического состояния механических узлов, электронных устройств управления, приводов, датчиков и кабелей мехатронных устройств и систем; Составляет ведомости выявленных дефектов</p>	<p><i>Выполнение ситуационных задач</i></p>
	<p><i>Умения:</i> Выявляет внешние дефекты узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем в результате их внешнего осмотра; Поддерживает состояние рабочего места при подготовке к работе узлов, агрегатов и электронных модулей мехатронных устройств и систем и проведении контроля их технического состояния в соответствии с требованиями электробезопасности, охраны труда, промышленной, экологической и пожарной безопасности</p>	<p><i>Оценка результатов выполнения практической работы</i></p>
	<p><i>Знания:</i> Знает виды и признаки внешних дефектов модулей и узлов мехатронных устройств и систем; Знает правила приемки и сдачи выполненных работ; Знает меры безопасности при подготовке к работе узлов, агрегатов и электронных модулей мехатронных устройств и систем; Знает способы и технические средства проверки работоспособности механических частей мехатронных устройств и систем; Знает способы и технические средства проверки работоспособности электронных модулей и устройств управления мехатронных устройств и систем; Знает способы и технические средства проверки работоспособности датчиков</p>	<p><i>Тестирование/устный опрос по теме</i></p>



	мехатронных устройств и систем; Знает способы и технические средства проверки работоспособности исполнительных двигателей мехатронных устройств и систем	
ПК.2.2 Проверять соответствие диагностируемых параметров узлов, агрегатов и электронных модулей мехатронных устройств и систем требованиям эксплуатационной документации	Практический опыт: проверять соответствия диагностируемых параметров узлов, агрегатов и электронных модулей мехатронных устройств и систем требованиям эксплуатационной документации	<i>Выполнение ситуационных задач</i>
	Умения: проверять соответствие рабочих характеристик узлов, агрегатов и электронных модулей мехатронных устройств и систем с применением измерительных приборов требованиям, указанным в эксплуатационной документации; просматривать запланированные работы, контролировать сроки выполнения работ, определять назначенные ресурсы, очередность выполнения работ, подавать заявки на внесение изменений в очередность работ, отмечать выполнение работ, готовить отчеты о выполненных работах с использованием прикладных программ управления проектами	<i>Оценка результатов выполнения практической работы</i>
	Знания: Знает САД-системы: классы, наименования, возможности и порядок работы в них; Знает содержание эксплуатационной документации на узлы и агрегаты мехатронных устройств и систем, руководств по установке программного обеспечения	<i>Тестирование/устный опрос по теме</i>
ПК.2.3 Проводить контроль работоспособности программного обеспечения электронных устройств управления, приводов и датчиков мехатронных устройств и систем	Практический опыт: Проводить периодический контроль работоспособности программного обеспечения электронных устройств управления, приводов и датчиков мехатронных устройств и систем; Проводить текущий контроль работоспособности программного обеспечения электронных устройств управления, приводов и датчиков мехатронных устройств и систем.	<i>Выполнение ситуационных задач</i>
	Умения: читать файловые отчеты о параметрах работы программного обеспечения электронных устройств управления, приводов и датчиков мехатронных устройств и систем; проверять соответствие параметров работы программного обеспечения электронных устройств управления, приводов и датчиков мехатронных устройств и систем требованиям, указанным в эксплуатационной документации	<i>Оценка результатов выполнения практической работы</i>
	Знания: Знает специализированное программное обеспечение, применяемое для чтения журналов параметров состояния программного	<i>Тестирование/устный опрос по теме</i>

	обеспечения узлов, агрегатов и электронных модулей мехатронных устройств и систем;	
ПК 2.4 Выявлять отработавшие ресурс или вышедшие из строя компоненты мехатронных устройств и систем	Практический опыт: выявлять отработавшие ресурс или вышедшие из строя детали механических узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем; выявлять отработавшие ресурс или вышедшие из строя блоки и модули электронных устройств управления; выявлять отработавшие ресурс или вышедшие из строя компоненты приводов мехатронных устройств и систем; выявлять отработавшие ресурс или вышедших из строя кабелей	<i>Выполнение ситуационных задач</i>
	Умения: выявлять вышедшие из строя составные части мехатронных устройств и систем; поддерживать состояние рабочего места при проведении технического обслуживания в соответствии с требованиями электробезопасности, охраны труда, промышленной, экологической и пожарной безопасности разрабатывать мероприятия по устранению причин отказов и обнаружению дефектов оборудования мехатронных систем; применять соответствующие методики контроля, испытаний и диагностики оборудования мехатронных систем; обнаруживать неисправности мехатронных систем; производить диагностику оборудования мехатронных систем и определение его ресурсов; оформлять документацию по результатам диагностики мехатронных систем.	<i>Оценка результатов выполнения практической работы</i>
	Знания: Знает способы определения отработавших ресурс или вышедших из строя составных частей мехатронных устройств и систем Знает классификацию и виды отказов оборудования; Знает алгоритмы поиска неисправностей; Знает виды и методы контроля и испытаний, методику их проведения и сопроводительную документацию; Знает стандарты, положения, методические и другие нормативные материалы по аттестации, испытаниям, эксплуатации и ремонту оборудования мехатронных систем; Знает понятие, цель и функции технической диагностики; Знает методы диагностирования, неразрушающие методы контроля; Знает физические принципы работы, конструкцию, технические характеристики, области применения, правила эксплуатации	<i>Тестирование/устный опрос по теме</i>

	оборудования мехатронных систем; Знает порядок проведения стандартных и сертифицированных испытаний; знать методы повышения долговечности оборудования.	
ПК 2.5 Заменять отработавшие ресурс или вышедшие из строя компоненты мехатронных устройств и систем	Практический опыт: заменять отработавшие ресурс или вышедшие из строя детали механических узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем; заменять отработавшие ресурс или вышедших из строя блоки и модули электронных устройств управления; заменять отработавшие ресурс или вышедших из строя компоненты приводов мехатронных устройств и систем; замена отработавшие ресурс или вышедших из строя кабели	<i>Выполнение ситуационных задач</i>
	Умения: заменять вышедшие из строя составные части мехатронных устройств и систем на исправные; контролировать и обеспечивать надежность закрепления механических узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем; производить разборку и сборку гидравлических, пневматических, электромеханических устройств мехатронных систем.	<i>Оценка результатов выполнения практической работы</i>
	Знания: Знает технологические процессы ремонта и восстановления деталей и оборудования мехатронных систем; Знает технологическую последовательность разборки, ремонта и сборки узлов и механизмов мехатронных систем.	<i>Тестирование/устный опрос по теме</i>
ПК 2.6 Проводить контроль корректности работы и обновление программного обеспечения мехатронных устройств и систем	Практический опыт: контролировать корректности работы программного обеспечения мехатронных устройств и систем; обновлять программное обеспечение мехатронных устройств и систем; вести журнал учета технического обслуживания узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем, обновления программного обеспечения	<i>Выполнение ситуационных задач</i>
	Умения: выявлять необходимость в обновлении и обновлять программное обеспечение мехатронных устройств и систем; читать эксплуатационную документацию на мехатронные устройства и системы и их программное обеспечение;	<i>Оценка результатов выполнения практической работы</i>
	Знания: Знает САД-системы: классы, наименования, возможности и порядок работы в них; Знает прикладные программы управления проектами: наименования, возможности и порядок работы в них; Знает принципы работы и обновления	<i>Тестирование/устный опрос по теме</i>

	программного обеспечения узлов, агрегатов, блоков и модулей мехатронных устройств и систем	
ПК 2.7 Проводить текущее техническое обслуживание узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем	Практический опыт: проводить периодический контроль соблюдения условий эксплуатации мехатронных устройств и систем; проводить текущее техническое обслуживание узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем; вести журнал учета технического обслуживания узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем, обновления программного обеспечения	<i>Выполнение ситуационных задач</i>
	Умения: контролировать соответствие условий эксплуатации мехатронных устройств и систем; чистить и смазывать механические узлы и агрегаты мехатронных устройств и систем; контролировать и обеспечивать надежность закрепления механических узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем; обеспечивать безопасность работ при ремонте, техническом обслуживании, контроле и испытаниях оборудования мехатронных систем; применять технологии бережливого производства при организации и выполнении работ по техническому обслуживанию, контролю и испытаниям мехатронных систем;	<i>Оценка результатов выполнения практической работы</i>
	Знания: Знает контрольно-измерительные приборы для определения технического состояния узлов, агрегатов, блоков и модулей мехатронных устройств и систем; Знает способы чистки и смазки механических узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем; Знает правила техники безопасности при проведении работ по техническому обслуживанию, контролю и испытаниям мехатронных систем; Знает концепцию бережливого производства; Знает классификацию и виды отказов оборудования; знать алгоритмы поиска неисправностей; Знает понятие, цель и виды технического обслуживания; знать технологическую последовательность разборки, ремонта и сборки узлов и механизмов мехатронных систем.	<i>Тестирование/устный опрос по теме</i>
ОК 1 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Умения: распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию,	<i>Выполнение ситуационных задач</i>

	<p>необходимую для решения задачи и/или проблемы; составить план действия; определить необходимые ресурсы ;владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника).</p> <p>Знания: актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; знать основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; знать алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; знать методы работы в профессиональной и смежных сферах; знать структуру плана для решения задач; знать порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности</p>	
		<i>Выполнение ситуационных задач</i>
ОК 2 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	<p>Умения: определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение; использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач</p> <p>Знания: номенклатуры информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; знать формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации; знать порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств</p>	<i>Выполнение ситуационных задач</i>
		<i>Выполнение ситуационных задач</i>
ОК 3 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать	<p>Умения: определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; применять современную научную профессиональную терминологию; определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования; выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи; презентовать идеи открытия собственного дела в</p>	<i>Выполнение ситуационных задач</i>

знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	профессиональной деятельности; оформлять бизнес-план; рассчитывать размеры выплат по процентным ставкам кредитования; определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности; презентовать бизнес-идею; определять источники финансирования	
	Знания: содержание актуальной нормативно-правовой документации; знать современную научную и профессиональную терминологию; знать возможные траектории профессионального развития и самообразования; знать основы предпринимательской деятельности; знать основы финансовой грамотности; знать правила разработки бизнес-планов; знать порядок выстраивания презентации; знать кредитные банковские продукты	<i>Выполнение ситуационных задач</i>
ОК 4 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	Умения: организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности	<i>Выполнение ситуационных задач</i>
	Знания: психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; знать основы проектной деятельности	<i>Выполнение ситуационных задач</i>
ОК 5 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	Умения: грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе	<i>Выполнение ситуационных задач</i>
	Знания: особенности социального и культурного контекста; знать правила оформления документов и построения устных сообщений	<i>Выполнение ситуационных задач</i>
ОК 6 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	Умения: описывать значимость своей специальности; применять стандарты антикоррупционного поведения	<i>Выполнение ситуационных задач</i>
	Знания: сущность гражданско-патриотической позиции, общечеловеческих ценностей; знать значимость профессиональной деятельности по специальности; знать стандарты антикоррупционного поведения и последствия его нарушения	<i>Выполнение ситуационных задач</i>
ОК 7 Содействовать	Умения: соблюдать нормы экологической	<i>Выполнение</i>

сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	безопасности; определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности, осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства; организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона	<i>ситуационных задач</i>
	Знания: правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; знать основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; знать пути обеспечения ресурсосбережения; знать принципы бережливого производства; знать основные направления изменения климатических условий региона	<i>Выполнение ситуационных задач</i>
ОК 8 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности	Умения: использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей; применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности; пользоваться средствами профилактики перенапряжения, характерными для данной специальности	<i>Выполнение ситуационных задач</i>
	Знания: роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека; знать основы здорового образа жизни; знать условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для специальности; знать средства профилактики перенапряжения	<i>Выполнение ситуационных задач</i>
ОК 9 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	Умения: понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые); писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы.	<i>Выполнение ситуационных задач</i>
	Знания: правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; знать основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика); знать лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и	<i>Выполнение ситуационных задач</i>

	процессов профессиональной деятельности; знать особенности произношения; правила чтения текстов профессиональной направленности.	
--	---	--



**ПРИМЕРНАЯ РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

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

## ***СОДЕРЖАНИЕ***

- 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

#### 1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля обучающихся должен освоить основной вид деятельности «Монтаж, программирование и обслуживание робототехнических средств» и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

##### 1.1.1. Перечень общих компетенций

<i>Код</i>	Наименование общих компетенций
<b>ОК 1.</b>	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
<b>ОК 2.</b>	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
<b>ОК 3.</b>	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
<b>ОК 4.</b>	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
<b>ОК 5.</b>	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
<b>ОК 6.</b>	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
<b>ОК 7.</b>	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
<b>ОК 8.</b>	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
<b>ОК 9.</b>	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

##### 1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

<i>Код</i>	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
<b>ВД 3</b>	Монтаж, программирование и обслуживание робототехнических средств
<b>ПК 3.1.</b>	Проводить монтаж и коммутацию датчиков РТС
<b>ПК 3.2.</b>	Проводить проверку и установку навесного оборудования на базу РТС
<b>ПК 3.3.</b>	Выполнять монтаж и настройку средств измерений и робототехнических устройств и систем
<b>ПК 3.4.</b>	Проводить синхронизацию навесного оборудования с блоком управления и питания РТС
<b>ПК 3.5.</b>	Разрабатывать управляющие программы и контролировать их исполнение РТС
<b>ПК 3.6.</b>	Выполнять пуск и наладку средств роботизации
<b>ПК 3.7.</b>	Проводить обработку данных, полученных с внутренних систем контроля РТС и навесного оборудования
<b>ПК 3.8.</b>	Проводить диагностику, техническое обслуживание и устранение мелких

1.1.3. В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

<p>Иметь практический опыт</p>	<p>выбирать датчики для РТС;  проводить монтаж датчиков РТС;  проводить коммутацию датчиков с блоком управления РТС;  проводить калибровку датчиков РТС;  подбирать необходимый инструмент и приспособления для установки навесного оборудования РТС;  проводить профилактические работы на РТС при подготовке к монтажу навесного оборудования РТС;  проверять агрегаты, детали и комплектующие РТС на наличие дефектов или повреждений;  устанавливать навесное оборудование на базу РТС;  синхронизировать навесное оборудование с блоком управления и питания РТС;  выполнять работы по монтажу и настройке средств роботизации;  выполнять работы по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту средств роботизации;  синхронизировать навесное оборудование с блоком управления и питания РТС;  организовывать посты управления РТС (рабочее место оператора) в соответствии с заданием и требованиями охраны труда;  проводить пуск и останов РТС;  задавать управляющие воздействия для координации перемещения РТС;  обрабатывать данные, полученных с внутренних систем контроля РТС и навесного оборудования;  выполнять работ по техническому мониторингу состояния и диагностированию средств роботизации;  контроль и метрологическое обеспечение средств и систем роботизации;  выполнять работы по пуску, наладке и испытаниям средств роботизации;  контролировать исполнение РТС заданной программы управления;  координировать работу навесного оборудования РТС;  обрабатывать данные, полученные с внутренних систем контроля РТС и навесного оборудования;  проводить плановое техническое обслуживание РТС;  проводить текущий ремонт РТС;  диагностировать состояние внешних и внутренних систем РТС;  устранять мелкие неисправности, возникающие в ходе эксплуатации РТС;  проводить тестовый запуск РТС после устранения неисправностей;  заменять вышедшие из строя узлы и агрегаты РТС</p>
<p>Уметь</p>	<p>читать техническую документацию в объеме, необходимом для выполнения задания;</p>

	<p> соблюдать правила эксплуатации оборудования и оснастки при выполнении работ в соответствии с заданием;  выбирать необходимый инструмент для проведения монтажных работ;  определять необходимые для выполнения конкретного задания датчики РТС;  настраивать чувствительность датчиков РТС;  читать техническую документацию в объеме, необходимом для выполнения задания;  соблюдать правила эксплуатации оборудования и оснастки при выполнении работ в соответствии с заданием;  выполнять слесарные работы;  выполнять отладку процесса передачи информации с навесного оборудования в блок управления РТС  выявлять неисправности навесного оборудования РТС;  выбирать метод и вид измерения средств и систем роботизации;  пользоваться измерительной техникой, различными приборами и типовыми элементами средств и систем роботизации;  осуществлять рациональный выбор средств и систем роботизации;  выбирать элементы автоматики для конкретной системы управления робототехнических устройств и систем;  производить монтаж, пуск, наладку и ремонт средств и систем роботизации;  производить обоснованный выбор средств измерений и автоматизации;  читать чертежи, технологические и ремонтные схемы роботизации;  выполнять отладку процесса передачи информации с навесного оборудования в блок управления РТС;  читать техническую документацию в объеме, необходимом для выполнения задания;  оформлять техническую документацию;  применять различные способы управления РТС;  производить поверку, настройку приборов;  производить монтаж, пуск, наладку и ремонт средств и систем роботизации;  выполнять пусконаладочные работы средств роботизации;  читать техническую документацию в объеме, необходимом для выполнения задания;  оформлять техническую документацию;  применять контрольно-измерительные приборы для измерения параметров состояния внутренних систем РТС, навесного оборудования и окружающей среды;  выявлять негативные факторы окружающей среды, затрудняющие работу внутренних систем РТС и навесного оборудования;  применять различные способы управления РТС;  анализировать и оформлять данные, полученные с навесного оборудования РТС; </p>
--	---

	<p>соблюдать правила эксплуатации оборудования и оснастки при выполнении работ в соответствии с заданием;</p> <p>соблюдать требования охраны труда, пожарной и экологической безопасности при выполнении работ в соответствии с заданием;</p> <p>применять первичные средства пожаротушения и средства индивидуальной защиты;</p> <p>производить ремонтные операции по устранению неисправностей во внешних и внутренних системах РТС;</p> <p>осуществлять проверку, регулировку и испытание узлов и агрегатов РТС;</p> <p>осуществлять контроль функционирования РТС после текущего ремонта;</p> <p>оформлять техническую документацию;</p>
Знать	<p>номенклатура датчиков, используемых в РТС;</p> <p> типовые схемы подключения датчиков РТС;</p> <p>компоненты системы машинного зрения;</p> <p>технологии проведения монтажных работ;</p> <p>назначение инструмента для установки навесного оборудования на РТС;</p> <p>номенклатура и принцип действия навесного оборудования;</p> <p>инструкции по эксплуатации используемого навесного оборудования в объеме, необходимом для выполнения задания согласно профилю деятельности работодателя;</p> <p>виды и методы измерений технологических параметров средств и систем роботизации;</p> <p>основные метрологические понятия и нормируемые метрологические характеристики средств и систем роботизации;</p> <p> типовые структуры измерительных устройств, методы и средства измерений технологических параметров средств и систем роботизации;</p> <p>инструкции по эксплуатации используемого навесного оборудования в объеме, необходимом для выполнения задания согласно профилю деятельности работодателя;</p> <p>технологии беспроводной передачи данных;</p> <p>способы и системы управления и РТС;</p> <p>программное обеспечение для управления РТС и навесным оборудованием;</p> <p>классификация средств роботизации;</p> <p>устройство и назначение средств роботизации;</p> <p>последовательность выполнения и средства контроля работ при пуске и наладке средств роботизации;</p> <p>принципы действия, устройства и конструктивные особенности средств измерения технологических параметров средств и систем роботизации;</p> <p>устройство, конструкция и расположение оборудования, механизмов и систем управления;</p> <p>способы и методы обработки данных, полученных с внутренних систем контроля РТС и навесного оборудования;</p> <p>инструкции по эксплуатации используемого навесного оборудования РТС в объеме, необходимом для выполнения</p>

	задания; устройство, конструкция, расположение и назначение оборудования, механизмов и систем управления РТС; уязвимые и малонадежные элементы РТС; алгоритмы поиска и устранения неисправностей; порядок осуществления контроля функционирования РТС после текущего ремонта;
--	---

## 1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов 468

в том числе в форме практической подготовки 144

из них на освоение МДК 318

в том числе самостоятельная работа 26

практики, в том числе учебная 72

производственная 72

Промежуточная аттестация 12.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической. подготовки	Объем профессионального модуля, ак. час.							
				Всего	Обучение по МДК				Практики		
					В том числе				Промежуточная аттестация	Учебная	Производственная
					Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)	Самостоятельная работа <sup>1</sup>				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4, ПК 3.6, ПК 3.7, ПК 3.8  ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 9	Раздел 1. Монтаж робототехнических систем	<b>88</b>	0	<b>88</b>	0	0	8	0	X	X	
ПК 3.1, ПК 3.4, ПК 3.5, ПК 3.7  ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4,	Раздел 2. Программирование робототехнических систем	<b>142</b>	0	<b>142</b>	0	0	10	6	X	X	

<sup>1</sup>Самостоятельная работа в рамках образовательной программы планируется образовательной организацией в соответствии с требованиями ФГОС СПО в пределах объема профессионального модуля в количестве часов, необходимом для выполнения заданий самостоятельной работы обучающихся, предусмотренных тематическим планом и содержанием междисциплинарного курса.



ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 9										
ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.6, ПК 3.7, ПК 3.8  ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 9	Раздел 3. Обслуживание робототехнических систем	<b>88</b>	0	<b>88</b>	0	0	8	0		
ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4, ПК 3.5, ПК 3.6, ПК 3.7, ПК 3.8  ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 8, ОК 9	Учебная практика	<b>72</b>	72						<b>72</b>	
ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4, ПК 3.5, ПК 3.6, ПК 3.7, ПК 3.8  ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 8, ОК 9	Производственная практика (по профилю специальности), часов	<b>72</b>	72							<b>72</b>

	Промежуточная аттестация	<b>6</b>	<b>6</b>							
	<b><i>Всего:</i></b>	<b>468</b>	<b>150</b>	<b>31</b> <b>8</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>26</b>	<b>6</b>	<b>72</b>	<b>72</b>

## 2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	
<b>Раздел 1. Монтаж робототехнических систем</b>		<b>88</b>	
<b>МДК.03.01 Монтаж робототехнических систем</b>		<b>88</b>	
<b>Тема 1.1. Организация монтажа робототехнических систем</b>	<b>Содержание</b>		ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4, ПК 3.6, ПК 3.7, ПК 3.8 ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 9
	Организация работ по монтажу робототехнических систем.	4	
	Общие сведения о порядке организации и проведения монтажных работ на предприятии отрасли.	4	
	Виды подготовки к проведению монтажных работ.	4	
	Мероприятия по технике безопасности.	4	
	Виды инструмента, приспособлений и средств механизации при проведении монтажных работ	4	
	Виды технической документации при производстве монтажных работ.	4	
	Нормативные требования ЕСКД и Международных стандартов при разработке технической документации для проведения монтажных работ.	4	
	Особенности разработки принципиальных монтажных схем различных устройств автоматизации и управления, выбора элементной базы, составления таблиц расположения элементов, схем внешних соединений	4	
	Материально-техническое обеспечение автоматизированных измерительных подсистем.	4	
Настройка проектирующих подпрограмм для реализации функционала САПР технологических процессов на базе таблиц и элементной базы	4		

	монтажных схем.		
	Монтаж электрических компонентов робототехнических систем.	6	
	Составление технической документации для проведения работ по монтажу на основании стандартов ЕСКД и ISO.	8	
	Чтение принципиальных структурных схем, схем автоматизации, схем соединений и подключений. Применение технологий бережливого производства за счет расчетного уменьшения потерь источников энергии.	8	
	Осуществление работ по подготовке к проведению монтажа. Проверка элементной базы робототехнических систем, подготовка инструмента и оборудования.	8	
	Проведение профилактических работ на РТС при подготовке к монтажу навесного оборудования РТС	8	
	<b>Самостоятельная работа</b>	8	
	<b>Дифференцированный зачет</b>	2	
<b>Раздел 2. Программирование робототехнических систем</b>		<b>142</b>	
<b>МДК.03.02 Программирование робототехнических систем</b>		142	
<b>Тема 2.1. Программирование робототехнических систем</b>	<b>Содержание</b>		ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4, ПК 3.6, ПК 3.7, ПК 3.8  ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 9
	Установка программного обеспечения.	6	
	Утилиты.	6	
	Запуск ПО.	6	
	Меню и панели инструментов.	6	
	Панель инструментов.	6	
	Конфигурация ПЛК.	6	
	Структура проекта.	6	
	Настройки проекта.	6	
	Создание проекта.	6	
	Система помощи.	6	
	Стандартные библиотеки.	6	
	Синхронизация навесного оборудования с блоком управления и питания РТС	6	
Подача управляющих воздействий для координации перемещения РТС	6		

	Проведение пуска и останов РТС	8	
	Обработка данных, полученных с внутренних систем контроля РТС и навесного оборудования	8	
	Выполнение работ по техническому мониторингу состояния и диагностированию средств роботизации	8	
	Контроль исполнения РТС заданной программы управления	8	
	Выполнение отладки процесса передачи информации с навесного оборудования в блок управления РТС	8	
	Проведение калибровки датчиков РТС	8	
	<b>Самостоятельная работа</b>	10	
	<b>Экзамен</b>	6	
<b>Раздел 3. Обслуживание робототехнических систем</b>		<b>88</b>	
<b>МДК.03.03 Обслуживание робототехнических систем</b>		<b>88</b>	
<b>Тема 1.1. Обслуживание робототехнических систем</b>	<b>Содержание</b>		ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4, ПК 3.6, ПК 3.7, ПК 3.8  ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 9
	Организация обслуживания и пусконаладочных работ робототехнических систем.	4	
	Общие сведения о порядке организации и проведения обслуживания и пусконаладочных работ.	4	
	Виды и способы подготовки к проведению работ.	4	
	Мероприятия по технике безопасности.	4	
	Виды инструмента и приспособлений при проведении обслуживания и пусконаладочных работ.	4	
	Виды технической документации при проведении обслуживания и пусконаладочных работ робототехнических систем.	4	
	Роль технической документации применяемых при выполнении наладочных работ.	4	
	Виды технической документации применяемых при выполнении наладочных работ.	4	
	Объём и комплектность технической документации при выполнении испытательных и пусконаладочных работ мехатронных систем.	4	
	Основные принципы обслуживания и проведения пусконаладочных работ робототехнических систем.	4	
	Особенности обслуживания робототехнических систем.	4	

	Сборка механических частей робототехнической системы	4	
	Построение технологической карты проверки и наладки средств измерений.	6	
	Разработка технологии наладки САУ с использованием технологических стендов.	6	
	Разработка технологии наладки робототехнической системы.	6	
	Изучение технического проекта.	6	
	Планирование наладочных работ.	6	
	<b>Самостоятельная работа</b>	8	
	<b>Дифференцированный зачет</b>	2	
<b>Учебная практика</b>		<b>72</b>	
<b>Виды работ</b>			
	1. Получение уравнений движения роботов.		
	2. Моделирование движения роботов		
	3. Оптимизация управляемых движений роботов.		
<b>Производственная практика</b>			
<b>Виды работ</b>			
	1. Участие в организации работ по производственной эксплуатации систем с роботами		
	2. Участие в организации работ по наладке роботизированных систем		
	3. Проведение настройки и регулировки средств управления роботами		
	4. Определение причин отказов и неисправностей в работе робота		
	5. Поиск и устранение неисправностей и отказов в работе робота		
<b>Всего</b>		<b>468</b>	

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

Лаборатория робототехники оснащенные в соответствии с п. 6.1.2.1 Примерной рабочей программы по специальности *15.02.10 Мехатроника и робототехника (по отраслям)*.

Мастерская робототехники оснащенные в соответствии с п. 6.1.2.2 Примерной рабочей программы по данной специальности *15.02.10 Мехатроника и робототехника (по отраслям)*.

Оснащенные базы практики в соответствии с п. 6.1.2.3 примерной рабочей программы по специальности *15.02.10 Мехатроника и робототехника (по отраслям)*.

#### 3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

##### 3.2.1. Основные печатные и электронные издания

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

6. Основы робототехники на Lego® Mindstorms® EV3: учебное пособие для СПО / Д. Э. Добриборщ, К. А. Артемов, С. А. Чепинский, А. А. Бобцов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 108 с. — ISBN 978-5-8114-6682-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/151662>

7. ПРОГРАММНО-УЧЕБНЫЙ МОДУЛЬ ДЛЯ КОМПЕТЕНЦИЙ «МЕХАТРОНИКА», «МОБИЛЬНАЯ РОБОТОТЕХНИКА» ИЦ «Академия», 2019. <https://academia-moscow.ru/catalogue/5414/368827/>

8. 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>

### **3.2.2. Дополнительные источники (при необходимости)**



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

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 3.1 Проводить монтаж и коммутацию датчиков РТС	<p><i>Знает</i> номенклатуру датчиков, используемых в РТС;  <i>Знает</i> типовые схемы подключения датчиков РТС;  <i>Знает</i> компоненты системы машинного зрения;  <i>Знает</i> технологию проведения монтажных работ</p>	<p><i>Тестирование/устный опрос по теме</i></p>
	<p><i>Умеет</i> читать техническую документацию в объеме, необходимом для выполнения задания;  <i>Умеет</i> соблюдать правила эксплуатации оборудования и оснастки при выполнении работ в соответствии с заданием;</p>	<p><i>Оценка результатов выполнения практической работы</i></p>
	<p><i>Умеет</i> выбирать необходимый инструмент для проведения монтажных работ;  <i>Умеет</i> определять необходимые для выполнения конкретного задания датчики РТС;  <i>Умеет</i> настраивать чувствительность датчиков РТС;</p>	<p><i>Оценка результатов выполнения практической работы</i></p>
ПК 3.2 Проводить проверку и установку навесного оборудования на базу РТС	<p><i>Практический опыт</i> выбирает датчики для РТС;  проводит монтаж датчиков РТС;  проводит коммутацию датчиков с блоком управления РТС;  проводит калибровку датчиков РТС</p>	<p><i>Оценка выполнения ситуационных задач</i></p>
	<p><i>Знает</i> назначение инструмента для установки навесного оборудования на РТС;</p>	<p><i>Тестирование/устный опрос по теме</i></p>
	<p><i>Знает</i> номенклатура и принцип действия навесного оборудования;  <i>Знает</i> инструкции по эксплуатации используемого навесного оборудования в объеме, необходимом для выполнения задания согласно профилю деятельности работодателя</p>	
	<p><i>Умеет</i> читать техническую документацию в объеме, необходимом для выполнения задания;</p>	<p><i>Оценка результатов</i></p>

	<i>Умеет</i> соблюдать правила эксплуатации оборудования и оснастки при выполнении работ в соответствии с заданием;	<i>выполнения практической работы</i>
	<i>Умеет</i> выполнять слесарные работы;	
	<i>Умеет</i> выполнять отладку процесса передачи информации с навесного оборудования в блок управления РТС	<i>Оценка результатов выполнения практической работы</i>
	<i>Умеет</i> выявлять неисправности навесного оборудования РТС	
	<i>Практический опыт</i> подбирает необходимый инструмент и приспособления для установки навесного оборудования РТС;	<i>Оценка выполнения ситуационных задач</i>
	<i>Практический опыт</i> проводит профилактические работы на РТС при подготовке к монтажу навесного оборудования РТС;	
	<i>Практический опыт</i> проверяет агрегаты, детали и комплектующие РТС на наличие дефектов или повреждений;	
	<i>Практический опыт</i> устанавливает навесное оборудование на базу РТС;	
	<i>Практический опыт</i> синхронизирует навесное оборудование с блоком управления и питания РТС	
ПК 3.3 Выполнять монтаж и настройку средств измерений и робототехнических устройств и систем	<i>Знает</i> виды и методы измерений технологических параметров средств и систем роботизации;	<i>Тестирование/устный опрос по теме</i>
	<i>Знает</i> основные метрологические понятия и нормируемые метрологические характеристики средств и систем роботизации;	
	<i>Знает</i> типовые структуры измерительных устройств, методы и средства измерений технологических параметров средств и систем роботизации	
	<i>Умеет</i> выбирать метод и вид измерения средств и систем роботизации;	<i>Оценка результатов выполнения практической работы</i>
	<i>Умеет</i> пользоваться измерительной техникой, различными приборами и типовыми элементами средств и систем роботизации;	
	<i>Умеет</i> выбирать элементы автоматики для конкретной системы управления робототехнических устройств и систем;	
	<i>Умеет</i> производить монтаж, пуск, наладку и ремонт средств и систем роботизации;	

	<p><i>Умеет</i> производить обоснованный выбор средств измерений и автоматизации;</p>	
	<p><i>Умеет</i> читать чертежи, технологические и ремонтные схемы роботизации</p>	
	<p><i>Практический опыт</i> выполняет работы по монтажу и настройке средств роботизации;</p>	<p><i>Оценка выполнения ситуационных задач</i></p>
	<p><i>Практический опыт</i> выполняет работы по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту средств роботизации</p>	
<p>ПК 3.4 Проводить синхронизацию навесного оборудования с блоком управления и питания РТС</p>	<p><i>Знает</i> инструкции по эксплуатации используемого навесного оборудования в объеме, необходимом для выполнения задания согласно профилю деятельности работодателя</p>	<p><i>Тестирование/устный опрос по теме</i></p>
	<p><i>Умеет</i> выполнять отладку процесса передачи информации с навесного оборудования в блок управления РТС</p>	<p><i>Оценка результатов выполнения практической работы</i></p>
	<p><i>Практический опыт</i> синхронизирует навесное оборудование с блоком управления и питания РТС</p>	<p><i>Оценка выполнения ситуационных задач</i></p>
<p>ПК 3.5 Разрабатывать управляющие программы и контролировать их исполнение РТС</p>	<p><i>Знает</i> технологии беспроводной передачи данных;</p>	<p><i>Тестирование/устный опрос по теме</i></p>
	<p><i>Знает</i> способы и системы управления и РТС;</p>	
	<p><i>Знает</i> программное обеспечение для управления РТС и навесным оборудованием;</p>	
	<p><i>Умеет</i> читать техническую документацию в объеме, необходимом для выполнения задания;</p>	<p><i>Оценка результатов выполнения практической работы</i></p>
	<p><i>Умеет</i> оформлять техническую документацию;</p>	
	<p><i>Умеет</i> применять различные способы управления РТС</p>	
	<p><i>Практический опыт</i> организывает посты управления РТС (рабочее место оператора) в соответствии с заданием и требованиями охраны труда;</p>	<p><i>Оценка выполнения ситуационных задач</i></p>
	<p><i>Практический опыт</i> проводит пуск и останов РТС;</p>	
	<p><i>Практический опыт</i> задает управляющие воздействия для координации перемещения РТС;</p>	
<p><i>Практический опыт</i> обрабатывает</p>		

	данные, полученные с внутренних систем контроля РТС и навесного оборудования	
ПК 3.6 Выполнять пуск и наладку средств роботизации	<i>Знает</i> классификацию средств роботизации;	<i>Тестирование/устный опрос по теме</i>
	<i>Знает</i> устройство и назначение средств роботизации;	
	<i>Знает</i> последовательность выполнения и средства контроля работ при пуске и наладке средств роботизации;	
	<i>Знает</i> принципы действия, устройства и конструктивные особенности средств измерения технологических параметров средств и систем роботизации	
	<i>Умеет</i> производить поверку, настройку приборов;	<i>Оценка результатов выполнения практической работы</i>
	<i>Умеет</i> производить монтаж, пуск, наладку и ремонт средств и систем роботизации;	
	<i>Умеет</i> выполнять пусконаладочные работы средств роботизации;	
	<i>Практический опыт</i> выполняет работы по техническому мониторингу состояния и диагностированию средств роботизации;	<i>Оценка выполнения ситуационных задач</i>
<i>Практический опыт</i> проводит контроль и метрологическое обеспечение средств и систем роботизации;		
<i>Практический опыт</i> выполняет работы по пуску, наладке и испытаниям средств роботизации		
ПК 3.7 Проводить обработку данных, полученных с внутренних систем контроля РТС и навесного оборудования	<i>Знает</i> устройство, конструкция и расположение оборудования, механизмов и систем управления;	<i>Тестирование/устный опрос по теме</i>
	<i>Знает</i> способы и методы обработки данных, полученных с внутренних систем контроля РТС и навесного оборудования;	
	<i>Знает</i> инструкции по эксплуатации используемого навесного оборудования РТС в объеме, необходимом для выполнения задания	
	<i>Умеет</i> читать техническую документацию в объеме, необходимом для выполнения задания;	<i>Оценка результатов выполнения практической работы</i>
	<i>Умеет</i> оформлять техническую документацию;	
	<i>Умеет</i> применять контрольно-измерительные приборы для измерения	

	параметров состояния внутренних систем РТС, навесного оборудования и окружающей среды;	
	<i>Умеет</i> выявлять негативные факторы окружающей среды, затрудняющие работу внутренних систем РТС и навесного оборудования;	
	<i>Умеет</i> применять различные способы управления РТС;	
	<i>Умеет</i> анализировать и оформлять данные, полученные с навесного оборудования РТС	
	<i>Практический опыт</i> контролирует исполнение РТС заданной программы управления;	<i>Оценка выполнения ситуационных задач</i>
	<i>Практический опыт</i> координирует работу навесного оборудования РТС;	
	<i>Практический опыт</i> обрабатывает данные, полученные с внутренних систем контроля РТС и навесного оборудования	
ПК 3.8 Проводить диагностику, техническое обслуживание и устранение мелких неисправностей внешних и внутренних систем РСТ	<i>Знает</i> устройство, конструкция, расположение и назначение оборудования, механизмов и систем управления РТС;	<i>Тестирование/устный опрос по теме</i>
	<i>Знает</i> уязвимые и малонадежные элементы РТС;	
	<i>Знает</i> алгоритмы поиска и устранения неисправностей;	
	<i>Знает</i> порядок осуществления контроля функционирования РТС после текущего ремонта	
	<i>Умеет</i> соблюдать правила эксплуатации оборудования и оснастки при выполнении работ в соответствии с заданием;	<i>Оценка результатов выполнения практической работы</i>
	<i>Умеет</i> соблюдать требования охраны труда, пожарной и экологической безопасности при выполнении работ в соответствии с заданием;	<i>Оценка результатов выполнения практической работы</i>
	<i>Умеет</i> применять первичные средства пожаротушения и средства индивидуальной защиты;	
	<i>Умеет</i> производить ремонтные операции по устранению неисправностей во внешних и внутренних системах РТС;	
<i>Умеет</i> осуществлять проверку, регулировку и испытание узлов и агрегатов РТС;		

	<p><i>Умеет</i> осуществлять контроль функционирования РТС после текущего ремонта;</p>	
	<p><i>Умеет</i> оформлять техническую документацию;</p>	
	<p><i>Практический опыт</i> проводит плановое техническое обслуживание РТС;</p>	<p><i>Оценка выполнения ситуационных задач</i></p>
	<p><i>Практический опыт</i> проводит текущий ремонт РТС;</p>	
	<p><i>Практический опыт</i> диагностирует состояние внешних и внутренних систем РТС;</p>	
	<p><i>Практический опыт</i> устраняет мелкие неисправности, возникающие в ходе эксплуатации РТС;</p>	
	<p><i>Практический опыт</i> проводить тестовый запуск РТС после устранения неисправностей;</p>	<p><i>Оценка выполнения ситуационных задач</i></p>
	<p><i>Практический опыт</i> заменяет вышедшие из строя узлы и агрегаты РТС</p>	
<p>ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам</p>	<p><i>Умения:</i> распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составить план действия; определить необходимые ресурсы ; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника).</p>	<p><i>Оценка результатов выполнения практической работы</i></p>
	<p><i>Знания:</i> актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; знать основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; знать алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; знать методы работы в профессиональной и смежных сферах; знать структуру плана для решения задач; знать порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности</p>	<p><i>Тестирование/устный опрос по теме</i></p>

<p>ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</p>	<p><i>Умения:</i> определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение; использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач</p>	<p><i>Оценка результатов выполнения практической работы</i></p>
	<p><i>Знания:</i> номенклатуры информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств.</p>	<p><i>Тестирование/устный опрос по теме</i></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><i>Умения:</i> определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; применять современную научную профессиональную терминологию; определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования; выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи; презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности; оформлять бизнес-план; рассчитывать размеры выплат по процентным ставкам кредитования; определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности; презентовать бизнес-идею; определять источники финансирования</p>	<p><i>Оценка результатов выполнения практической работы</i></p>
	<p><i>Знания:</i> содержание актуальной нормативно-правовой документации; современная научная и профессиональная терминология;</p>	<p><i>Тестирование/устный опрос по теме</i></p>

	возможные траектории профессионального развития и самообразования; основы предпринимательской деятельности; основы финансовой грамотности; правила разработки бизнес-планов; порядок выстраивания презентации; кредитные банковские продукты	
ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	<i>Умения:</i> организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности	<i>Оценка результатов выполнения практической работы</i>
	<i>Знания:</i> психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; основы проектной деятельности	<i>Тестирование/устный опрос по теме</i>
ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	<i>Умения:</i> грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе	<i>Оценка результатов выполнения практической работы</i>
	<i>Знания:</i> особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов и построения устных сообщений	<i>Тестирование/устный опрос по теме</i>
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	<i>Умения:</i> описывать значимость своей специальности; применять стандарты антикоррупционного поведения	<i>Оценка результатов выполнения практической работы</i>
	<i>Знания:</i> сущность гражданско-патриотической позиции, общечеловеческих ценностей; значимость профессиональной деятельности по специальности; стандарты антикоррупционного поведения и последствия его нарушения	<i>Тестирование/устный опрос по теме</i>
ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата,	<i>Умения:</i> соблюдать нормы экологической безопасности; определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности; осуществлять работу с	<i>Оценка результатов выполнения практической работы</i>



<p>принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p>	<p>соблюдением принципов бережливого производства; организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона.</p>	
	<p><i>Знания:</i> правил экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; пути обеспечения ресурсосбережения; принципы бережливого производства; основные направления изменения климатических условий региона.</p>	<p><i>Тестирование/устный опрос по теме</i></p>
<p>ОК 08 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности</p>	<p><i>Умения:</i> использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей; применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности; пользоваться средствами профилактики перенапряжения, характерными для данной специальности</p>	<p><i>Оценка результатов выполнения практической работы</i></p>
	<p><i>Знания:</i> роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека; основы здорового образа жизни; условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для специальности; средства профилактики перенапряжения</p>	<p><i>Тестирование/устный опрос по теме</i></p>
<p>ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках</p>	<p><i>Умения:</i> понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые); писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы</p>	<p><i>Оценка результатов выполнения практической работы</i></p>
	<p><i>Знания:</i> правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика); лексический минимум, относящийся к</p>	<p><i>Тестирование/устный опрос по теме</i></p>

	описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; особенности произношения; правила чтения текстов профессиональной направленности	
--	---	--

**Приложение 2.4**

к ПОП-П по специальности

15.02.10 Мехатроника и робототехника (по отраслям)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ЦИФРОВОГО МОДУЛЯ**

**«ПМ.04 Цифровизация профессиональной деятельности»**

**Дополнительный профессиональный блок/Профессиональный цикл**

**2024 г.**

## 1. Общая характеристика цифрового модуля «ПМ.04 Цифровизация профессиональной деятельности»

### 1.1. Цель и планируемые результаты освоения цифрового модуля

В результате изучения цифрового модуля обучающийся должен освоить дополнительный вид деятельности «Цифровизация профессиональной деятельности» и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

#### 1.1.1. Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций	Знания, умения
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	<b>Знания:</b>
		Номенклатуры информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности
		Формата оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации
		<b>Умения:</b>
		Определять задачи для поиска информации
		Определять необходимые источники информации
		Планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию
		Выделять наиболее значимое в перечне информации
		Оценивать практическую значимость результатов поиска
		Оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач
Использовать современное программное обеспечение		
Использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач		

#### 1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 4	Цифровизация профессиональной деятельности
ПК 4.1	Проводить автоматизированную разработку управляющих программ для простых операций обработки заготовок на станках с ЧПУ
ПК 4.2	Проводить отладку управляющих программ для простых операций обработки заготовок на станках с ЧПУ

#### 1.1.3 В результате освоения цифрового модуля студент должен:

Владеть навыками	Формирование и внесение в САМ-систему исходной информации (системы координат, нулевые точки детали и режущего инструмента, рабочие плоскости, плоскости интерполяции, таблицы коррекции инструментов, защищенные зоны станка)
	Выбор с применением САМ-, САРР-систем номенклатуры режущего инструмента и технологических режимов для простых операций обработки заготовок на станках с ЧПУ
	Программирование с применением САМ-систем технологических и вспомогательных переходов простых операций обработки заготовок на станках с ЧПУ

	Отладка с применением САМ-систем управляющих программ для простых операций обработки заготовок на станках с ЧПУ
	Анализ результатов отработки на рабочем месте управляющих программ для простых операций обработки заготовок на станках с ЧПУ
Уметь	Использовать САД-системы для разработки и редактирования электронных моделей элементов технологической системы
	Использовать САМ-системы для формирования исходной информации для простых операций обработки заготовок на станках с ЧПУ
	Использовать САРР- и САМ-системы для определения последовательности обработки поверхностей заготовок простыми операциями на станках с ЧПУ
	Использовать САМ-системы для определения типа траектории обработки поверхностей заготовок простыми операциями на станках с ЧПУ
	Корректировать вручную текст управляющей программы после компиляции САМ-системой
	Анализировать производственную ситуацию и выявлять причины брака в простых операциях обработки заготовок на станках с ЧПУ
Знать	Основные принципы работы в САД-системах
	Типы систем ЧПУ технологического оборудования для выполнения простых технологических операций
	Основные принципы работы в САМ-системах
	Правила определения последовательности обработки поверхностей заготовок в простых технологических операциях, выполняемых на станках с ЧПУ
	Методика выбора технологических режимов простых операций обработки заготовок на станках с ЧПУ с применением САРР-систем
	Языки программирования систем ЧПУ
	Технологические факторы, вызывающие погрешности обработки заготовок в простых технологических операциях на станках с ЧПУ

## 2. Тематический план и содержание цифрового модуля

Наименование разделов и тем цифрового модуля, междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад ч.	Код ПК, ОК
1	2	3	4
<b>Раздел 1. Программное обеспечение профессиональной деятельности</b>		<b>341</b>	
<b>МДК 04.01. Программное обеспечение профессиональной деятельности</b>		<b>83</b>	
<b>Тема 1.1 Прикладное программное обеспечение профессиональной деятельности</b>	<b>Содержание</b>	<b>83</b>	
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>83</b>	
	1.Практическая работа №13. Разработка в САД-системе электронных моделей элементов технологической системы	12	ПК 4.1 ПК 4.2 ОК 02
	2.Практическая работа №14. Редактирование в САД-системе электронных моделей элементов технологической системы	10	
	3.Практическая работа №15. Формирование исходной информации для простых операций обработки заготовок на станках с ЧПУ в САМ-системе	8	
	4.Практическая работа №16. Определение последовательности обработки поверхностей заготовок простыми операциями на станках с ЧПУ в САМ-системе	8	
5.Практическая работа №17. Определение	8		

	последовательности обработки поверхностей заготовок простыми операциями на станках с ЧПУ в САРР -системе		
	6.Практическая работа №18. Определение типа траектории обработки поверхностей заготовок простыми операциями на станках с ЧПУ в САМ -системе	8	
	7.Практическая работа №19. Корректировка текста управляющей программы после компиляции САМ-системой	8	
	8. Практическая работа №20. Выявление причин брака в простых операциях обработки заготовок на станках с ЧПУ	10	
	9. Практическая работа №21. Определение технологических факторов, вызывающих погрешности обработки заготовок в простых технологических операциях на станках с ЧПУ	10	
	Дифференцированный зачет	1	
<b>Итого</b>		<b>83</b>	
<b>Учебная практика</b> <b>Виды работ</b> Формирование и внесение в САМ-систему исходной информации (системы координат, нулевые точки детали и режущего инструмента, рабочие плоскости, плоскости интерполяции, таблицы коррекции инструментов, защищенные зоны станка) Выбор с применением САМ-, САРР-систем номенклатуры режущего инструмента и технологических режимов для простых операций обработки заготовок на станках с ЧПУ Программирование с применением САМ-систем технологических и вспомогательных переходов простых операций обработки заготовок на станках с ЧПУ Отладка с применением САМ-систем управляющих программ для простых операций обработки заготовок на станках с ЧПУ Анализ результатов отработки на рабочем месте управляющих программ для простых операций обработки заготовок на станках с ЧПУ		<b>108</b>	
<b>Производственная практика</b> <b>Виды работ</b> Формирование и внесение в САМ-систему исходной информации (системы координат, нулевые точки детали и режущего инструмента, рабочие плоскости, плоскости интерполяции, таблицы коррекции инструментов, защищенные зоны станка) Выбор с применением САМ-, САРР-систем номенклатуры режущего инструмента и технологических режимов для простых операций обработки заготовок на станках с ЧПУ Программирование с применением САМ-систем технологических и вспомогательных переходов простых операций обработки заготовок на станках с ЧПУ Отладка с применением САМ-систем управляющих программ для простых операций обработки заготовок на станках с ЧПУ Анализ результатов отработки на рабочем месте управляющих программ для простых операций обработки заготовок на станках с ЧПУ		<b>144</b>	
<b>Промежуточная аттестация (экзамен по ПМ 04)</b>		<b>6</b>	
<b>Всего</b>		<b>341</b>	

### 3. Контроль и оценка результатов освоения цифрового модуля

Код ПК, ОК	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 4.1.	использует САД-системы для разработки и редактирования электронных моделей элементов технологической системы использует САМ-системы для формирования исходной	Устный или письменный опрос Тестирование Экспертное наблюдение

	<p>информации для простых операций обработки заготовок на станках с ЧПУ использует САРР- и САМ-системы для определения последовательности обработки поверхностей заготовок простыми операциями на станках с ЧПУ использует САМ-системы для определения типа траектории обработки поверхностей заготовок простыми операциями на станках с ЧПУ</p>	<p>выполнения практических работ Оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике Экзамен</p>
ПК 4.2.	<p>корректирует вручную текст управляющей программы после компиляции САМ-системой анализирует производственную ситуацию и выявлять причины брака в простых операциях обработки заготовок на станках с ЧПУ</p>	<p>Устный или письменный опрос Тестирование Экспертное наблюдение выполнения практических работ Оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике Экзамен</p>
ОК 02	<p>определяет необходимые источники информации знает номенклатуру информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности</p>	<p>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы Экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях, при выполнении работ на учебной и производственной практиках Экзамен</p>

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

«ПМ.05 Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих (14977 Наладчик приборов, аппаратуры и систем автоматического контроля, регулирования и управления (наладчик КИП и автоматики)»

2024 г.



## СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

**«ПМ.05 Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих (14977 Наладчик приборов, аппаратуры и систем автоматического контроля, регулирования и управления (наладчик КИП и автоматики)»**

**1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля** В результате изучения профессионального модуля обучающихся должен освоить основной вид деятельности профессиональные уровни и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции: *ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ОК 10, ПК4.1, ПК4.2*

### 1.1.1. Перечень общих компетенций

<i>Код</i>	<i>Наименование общих компетенций</i>
<i>ОК 01</i>	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
<i>ОК 02</i>	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
<i>ОК 03</i>	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
<i>ОК 04</i>	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
<i>ОК 05</i>	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
<i>ОК 09</i>	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

### 1.1.2 Перечень профессиональных компетенций

<i>Код</i>	<i>Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций</i>
<i>ВД 4</i>	Освоение профессии рабочих 14977 Наладчик приборов, аппаратуры и систем автоматического контроля, регулирования и управления (наладчик КИП и А)
<i>ПК4.1</i>	Осуществлять технология монтажа приборов и электрических схем систем автоматизации
<i>ПК4.2</i>	Осуществлять технологии наладки приборов и электрических схем систем автомат

1.1.3 В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Владеть навыками	Н 4.1.01 выполнять электромонтажные работы;
	Н 4.1.02 осуществлять монтаж контрольно – измерительных средств систем автоматического управления;
	Н 4.2.01 осуществлять наладку, регулировку, юстировку контрольноизмерительных приборов и систем автоматики;
Уметь	У 4.1.01 применять необходимые материалы, инструмент, оборудование для электромонтажных работ;

	У 4.1.02 читать и составлять схемы соединений средней сложности;
	У 4.1.03 осуществлять монтаж схем соединений средней сложности;
	У 4.1.04 проводить монтажные работы средств КИП и А;
	У 4.2.01 производить наладку систем автоматизации;
	У 4.2.02 производить наладку аппаратно-программного обеспечения систем автоматического управления и мехатронных систем;
	У 4.2.03 по заданным параметрам выполнять расчеты электрических, электронных и пневматических схем измерений, контроля, регулирования, питания, сигнализации и отдельных компонентов систем автоматического управления;
Знать	З 4.1.01 основы автоматизации производственных процессов; назначение, устройство и принцип действия аппаратуры автоматического контроля, регулирования и управления;
	З 4.1.02 устройство, схемные и конструктивные особенности элементов и узлов типовых средств измерений, автоматизации;
	З 4.1.03 принципы действия, области использования, устройство типовых средств измерений и автоматизации;
	З 4.2.01 нормативные требования по монтажу, наладке и ремонту средств измерений, систем автоматизации;
	З 4.2.02 способы монтажа и наладки контрольно – измерительных приборов;
	З 4.2.02 основы автоматического регулирования приборов и аппаратуры и методы их наладки

**1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля**

Всего часов 336 в том числе в форме практической подготовки 220 часов

Из них на освоение МДК - 150 часов  
 практики, в том числе учебная 72 часа  
 производственная – 108 часов

Промежуточная аттестация 6 часов.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Объем профессионального модуля, ак. час.						
				Обучение по МДК				Практики		
				Всего	В том числе			Учебная	Производственная	
					Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)	Самостоятельная работа			Промежуточная аттестация
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ПК.4.1, ОК 01 ОК 02, ОК 03 ОК 04, ОК 05 ОК 09	МДК. 05.01 Выполнение работ по профессии 14977 Наладчик приборов, аппаратуры и систем автоматического контроля, регулирования и управления (наладчик КИП и автоматики)	<b>150</b>	40	<b>150</b>	40			6		
	Учебная практика (по профилю специальности), часов	<b>72</b>							72	

	Производственная практика (по профилю специальности), часов	<b>108</b>								<b>108</b>
	Промежуточная аттестация	<b>6</b>								
	<b><i>Всего:</i></b>	<b>336</b>	40	<b>150</b>	40				<b>72</b>	<b>108</b>

## 2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад ч	Код ПК, ОК	Код Н/У/З
1	2	3	4	5
МДК. 05.01 Выполнение работ по профессии 14977 Наладчик приборов, аппаратуры и систем автоматического контроля, регулирования и управления (наладчик КИП и автоматики)		<b>150/40</b>		
Раздел 1. Технология монтажа приборов и электрических схем систем автоматики		<b>122/28</b>		
<b>Тема 1.1. Использование и устройство элементов и узлов типовых средств измерений и автоматизации</b>	<b>Содержание</b>	<b>34</b>	ПК.4.1, ОК 01 ОК 02, ОК 03 ОК 04, ОК 05 ОК 09	Н 4.1.01, Н 4.1.02 У 4.1.01, У 4.1.02, У 4.1.03, У 4.1.04, З 4.1.01, З 4.1.02, З 4.1.03
	1. Классификация элементов систем автоматики. Основные понятия. Классификация элементов систем автоматики.	6		
	2. Элементы и узлы типовых средств измерений. Устройство, схемные и конструктивные особенности элементов и узлов типовых средств измерений, автоматизации. Метрологическое обеспечение автоматических систем. Основные методы измерения и измерительные схемы	16		
	3. Типовые средства измерений и автоматизации. Принципы действия, области использования, устройство типовых средств измерений и автоматизации	12		
<b>Тема 1.2. Технология монтажа КИП и А</b>	<b>Содержание</b>	<b>50/18</b>	ПК.4.1, ОК 01 ОК 02, ОК 03 ОК 04, ОК 05 ОК 09	Н 4.1.01, Н 4.1.02 У 4.1.01, У 4.1.02, У 4.1.03, У 4.1.04, З 4.1.01, З 4.1.02, З 4.1.03
	1. Общая характеристика монтажных работ <b>КИП и А</b> . Содержание монтажных работ. Рабочие чертежи. Монтажные изделия и материалы для монтажных работ. Инструменты и приспособления для монтажных работ.	10		
	2. <b>Требования к монтажу КИП и А</b> . Требования к монтажу электропроводок и трубных проводок. Требования к монтажу первичных преобразователей и отборных устройств. Требования к монтажу щитов и пультов, приборов и систем автоматизации. Требования охраны труда при монтажных и демонтажных операциях.	12		

	3. Монтаж средств измерения и контроля. Монтаж приборов для измерения и регулирования температуры. Монтаж приборов	10		
	для измерения давления и разряжения. Монтаж приборов для измерения расхода. Монтаж приборов для измерения уровня			
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>18</b>		
	Лабораторная работа № 1. Монтаж схемы автоматического контроля температуры на лабораторном стенде	2		
	Лабораторная работа № 2. Монтаж схемы автоматического контроля давления на лабораторном стенде	2		
	Лабораторная работа № 3. Монтаж схемы автоматического контроля расхода на лабораторном стенде	2		
	Лабораторная работа № 4. Монтаж схемы автоматического регулирования на лабораторном стенде	2		
	Практическое занятие № 1. Чтение монтаж схем.	2		
	Практическое занятие №2. Составление технологической карты	2		
	Практическое занятие №3. Составление технологической карты «Монтаж приборов для измерения давления - манометров»	2		
	Практическое занятие №4. Составление технологической карты «Монтаж приборов для измерения расхода дифманометров»	2		
	Практическое занятие №5. Составление технологической карты «Монтаж приборов для измерения уровня».	2		
<b>Тема 1.3. Технология ремонта КИП и А</b>	<b>Содержание</b>	<b>38/10</b>	ПК.4.1,	Н 4.1.01,
	1. Общая характеристика ремонтных работ КИП и А. Организация ремонтной службы и системы ППР в цехе КИП И А. Основные этапы и технологии ремонта КИП и А. Понятие об износе деталей, долговечности, ремонтпригодности и надежности средств измерения КИП И А.	12	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05	Н 4.1.02 У 4.1.01, У 4.1.02, У 4.1.03, У 4.1.04,

2. . Виды износа. Способы упрочнения деталей, повышения износостойкости узлов приборов. Способы восстановления измерительных механизмов. Смазка механизмов и аппаратуры	8	OK 09	3 4.1.01, 3 4.1.02, 3 4.1.03
3. Особенности ремонта средств КИП и А. Особенности ремонта	8		

	средств КИП и А: пневмоавтоматики, оптики, электроники и компьютерных систем управления. Требования охраны труда при ремонте КИП и А.			
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>10</b>		
	<b>Практическое занятие №6.</b> Составление алгоритма ремонта кинематических схем регистрирующих приборов	2		
	<b>Практическое занятие №7.</b> Составление технологической карты «Ремонт, сборка и регулирование оптико-механических приборов»	2		
	<b>Практическое занятие №8.</b> Составление алгоритма комплексной проверки работоспособности приборов после ремонта.	2		
	<b>Практическое занятие №9.</b> Составление алгоритма ремонта манометрических термометров ТГ, ТЖ, ТПГ4, ТП4.	2		
	<b>Практическое занятие №10.</b> Составление алгоритма ремонта преобразователя «Метран 100».	2		
<b>Раздел 2. Технология наладки приборов и электрических схем систем автоматики</b>		<b>28/12</b>		
<b>Тема 2.1. Технология наладки и регулировки КИП и А</b>	<b>Содержание</b>	<b>28/12</b>	ПК.4.2, OK 01 OK 02, OK 03 OK 04, OK 05 OK 09	Н 4.2.01, У 4.2.01, У 4.2.02, У 4.2.03
	1. <b>Технология наладки и регулировки КИП и А.</b> Основные этапы пуско-наладочных работ (ПНР) и их содержание. Производственная база. Оборудование для наладки контрольноизмерительных приборов и средств автоматики. Предмонтажная проверка КИП и А. Испытание налаженных систем. Приемосдаточная документация. Требования охраны труда при выполнении наладки и регулировки КИП и А	12		
	2. <b>Настройка аппаратно-программного обеспечения систем автоматизации</b>	4		



	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>12</b>		
	<b>Практическое занятие №1.</b> Анализ последовательности наладочных работ.	4		
	<b>Практическое занятие №2.</b> Анализ особенностей наладки датчиков технологических параметров.	2		
	<b>Практическое занятие №3.</b> Расчет и введение поправки на температуру холодного спая термоэлектрического преобразователя	2		
	<b>Практическое занятие №4.</b> Расчет КСП -4 в комплекте с термоэлектрическим преобразователем	2		
	<b>Практическое занятие №5.</b> Расчет автоматического моста КСМ в комплекте термометром сопротивления	2		
<b>Экзамен по модулю</b>		6		
<b>Учебная практика</b>				
<b>Виды работ</b>				
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выполнение монтажных и разметочных операций при электромонтажных работах</li> <li>2. Соединение и ответвление жил проводов и кабелей;</li> <li>3. Пайка алюминиевых и медных жил проводов;</li> <li>4. Чтение и составление схем соединений;</li> <li>5. Монтаж осветительных установок;</li> <li>6. Монтаж пускорегулирующей аппаратуры;</li> <li>7. Сборка по электрическим принципиальным схемам приборов и механизмов оборудования;</li> <li>8. Выполнение монтажа электрооборудования на монтажной панели;</li> <li>9. Проведение испытаний, пробного пуска и наладки электрических цепей;</li> <li>10. Выполнение монтажа, демонтажа и пайки полупроводниковых элементов, микросхем, резисторов и конденсаторов</li> <li>11. Изготовление и монтаж шкафов, щитов, панелей;</li> <li>12. Выполнение монтажа электрооборудования на монтажной панели;</li> <li>13. Выполнение монтажа электрических проводок;</li> <li>14. Выполнение монтажа трубных проводок</li> </ol>		72		

<p><b>Производственная практика</b>  <b>Виды работ</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Монтаж элементов объекта автоматизации;</li> <li>2. Монтаж щитов и пультов управления;</li> <li>3. Монтаж исполнительных механизмов и защитных устройств</li> <li>4. Монтаж средств измерений и автоматизации, информационных устройств</li> <li>5. Ремонт технических средств и систем автоматического управления;</li> <li>6. Наладка элементов системы автоматического управления</li> </ol>	<p><b>108</b></p>		
--	-------------------	--	--

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

#### 3.1. Для реализации программы профессионального модуля предусмотрены следующие специальные помещения:

Реализация профессионального модуля предполагает наличие учебных аудиторий.

Лаборатории: Метрологии, стандартизации и сертификации; Электротехники, электроники, электрических машин; Мехатроника (автоматизация производства); Мехатроника (программирование контролёров)

Мастерские: Электромонтажные

Оснащенные базы практики в соответствии с п 6.1.2.5 образовательной программы по специальности 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям).

#### 3.2. Информационное обеспечение реализации программы

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

##### 3.2.1. Основные печатные издания

1. Селевцов Л.И. Автоматизация технологических процессов [Текст]: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования/Л.И. Селевцов, А.Л. Селевцов. -2-е изд., испр.– М.: «Академия», 2012. – 352с.
2. Шишмарев, В.Ю. Автоматизация технологических процессов [Текст]: учебное пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / В.Ю. Шишмарев. – М.: Издательский центр «Академия», 2017. – 352с.

##### 3.2.2. Основные электронные издания

1. Электронный ресурс «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». Форма доступа: <http://window.edu.ru>
2. Электронный ресурс «Российский общеобразовательный портал». Форма доступа: <http://www.school.edu.ru/>
3. Электронный ресурс «Федеральный портал «Российское образование». Форма доступа: <http://www.edu.ru/>
4. Электронный ресурс «Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов». Форма доступа: <http://fcior.edu.ru>

##### 3.2.3. Дополнительные источники (при необходимости)

1. Келим, Ю.М. Типовые элементы систем автоматического управления [Текст] / Ю.М.Келим – М.: ИНФРА – М, 2007. – 384 с.
2. Номенклатурные каталоги заводов изготовителей «Метран», «Этолон»[Текст].
3. Шишмарев, В.Ю. Автоматизация технологических процессов : Учебное пособие для студ. учреждений сред. проф. образования [Текст] / В.Ю. Шишмарев. - 3-е изд., стер. - М.: Академия, 2007. - 352 с.
4. Шишмарев, В.Ю. Типовые элементы систем автоматического управления, 3-е изд. [Текст]/ В.Ю. Шишмарев.- М.:Академия, 2007.-304с.

#### 4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
<i>ОК 01</i> Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Выбирает способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Экспертное наблюдение выполнения практических работ
<i>ОК 02</i> Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Использует современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной дея	Экспертное наблюдение выполнения практических работ
<i>ОК 03</i> Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	Планирует и реализовывает собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использует знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	Экспертное наблюдение выполнения практических работ
<i>ОК 04</i> Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	Эффективно взаимодействует и работает в коллективе и команде	Экспертное наблюдение выполнения практических работ

<p><i>OK 05</i> Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста</p>	<p>Осуществляет устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста</p>	<p>Экспертное наблюдение выполнения практических работ</p>
<p>культурного контекста</p>		
<p><i>OK 09</i> Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках</p>	<p>Пользуется профессиональной документацией на государственном и иностранном языках</p>	<p>Экспертное наблюдение выполнения практических работ</p>
<p>ПК4.1 Осуществлять технологию монтажа приборов и электрических схем систем автоматизации</p>	<p>Осуществляет технологию монтажа приборов и электрических схем систем</p>	<p>Экспертное наблюдение выполнения практических работ</p>
<p>ПК4.2 Осуществлять технологии наладки приборов и электрических схем систем автомат</p>	<p>Осуществляет технологии наладки приборов и электрических схем систем автомат</p>	<p>Экспертное наблюдение выполнения практических работ</p>