


ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ЙОШКАР-ОЛИНСКИЙ АГРАРНЫЙ КОЛЛЕДЖ

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по УМР


«29» 08 2022 г.

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

по специальности 15.02.10

Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)

Йошкар-Ола
2022г.

РАССМОТРЕНА И ОДОБРЕНА

Предметно-цикловой комиссией МПД и ПМ

Протокол № 1

«29» 08 2022г.

Председатель ПЦК И, Ишматьева

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям) от 09.12.2016 г. №1550 и примерной рабочей программы, разработанной ГАПОУ ПК №8 им. И.Ф.Павлова

Организация-разработчик:

Йошкар-Олинский аграрный колледж федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Поволжский государственный технологический университет»

Разработчик:

Головина Елена Витальевна, преподаватель высшей квалификационной категории Йошкар-Олинского аграрного колледжа федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Поволжский государственный технологический университет»

Занев Николай Николаевич, преподаватель Йошкар-Олинского аграрного колледжа федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Поволжский государственный технологический университет»

Рецензент (внутренний)

Васильев В.И., зам.директора по УПР, преподаватель высшей квалификационной категории Йошкар-Олинского аграрный колледж ФГБОУ ВО «ПГТУ»,

Рецензент (внешний)

Л.В. Мурзанаева, заместитель директора по УМР Марийского аграрного колледжа ФГБОУ ВО «МарГУ»,

Рецензент (представитель работодателя)

В.З. Васин, главный технолог АО «Контакт»

СОДЕРЖАНИЕ

1. АННОТАЦИЯ

2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

1. АННОТАЦИЯ

Профессиональный модуль «Монтаж, программирование и пуско-наладка мехатронных систем» является частью программы подготовки среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника в части освоения вида профессиональной деятельности (ВД): ВД.01 Монтаж, программирование и пуско-наладка мехатронных систем и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК.1.1 Выполнять монтаж компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией.

ПК 1.2. Осуществлять настройку и конфигурирование программируемых логических контроллеров и микропроцессорных систем в соответствии с принципиальными схемами подключения.

ПК 1.3. Разрабатывать управляющие программы мехатронных систем в соответствии с техническим заданием.

ПК 1.4. Выполнять работы по наладке компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией.

Рабочая программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании по направлению подготовки 15.00.00 Машиностроение

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

иметь практический опыт:

- выполнять сборку узлов и систем, монтажа, наладки оборудования, средств измерения и автоматизации, информационных устройств мехатронных систем;
- составлять документацию для проведения работ по монтажу оборудования мехатронных систем;
- программировать мехатронные системы с учетом специфики технологических процессов;
- проводить контроль работ по монтажу оборудования мехатронных систем с использованием контрольно-измерительных приборов;
- осуществлять пуско-наладочные работы и испытания мехатронных систем.

уметь:

- применять технологии бережливого производства при организации и выполнении работ по монтажу и наладке мехатронных систем;
- читать техническую документацию на производство монтажа;
- читать принципиальные структурные схемы, схемы автоматизации, схемы соединений и подключений;
- готовить инструмент и оборудование к монтажу;
- осуществлять предмонтажную проверку элементной базы мехатронных систем;
- осуществлять монтажные работы гидравлических, пневматических, электрических систем и систем управления;
- контролировать качество проведения монтажных работ мехатронных систем;
- настраивать и конфигурировать ПЛК в соответствии с принципиальными схемами подключения;
- читать принципиальные структурные схемы, схемы автоматизации, схемы соединений и подключений; 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;

- проводить отладку программ управления мехатронными системами и визуализации процессов управления и работы мехатронных систем;
- использовать промышленные протоколы для объединения ПЛК в сеть;
- производить пуско-наладочные работы мехатронных систем;
- выполнять работы по испытанию мехатронных систем после наладки и монтажа.

знать:

- правила техники безопасности при проведении монтажных и пуско-наладочных работ и испытаний мехатронных систем;
- концепцию бережливого производства;
- перечень технической документации на производство монтажа мехатронных систем;
- нормативные требования по проведению монтажных работ мехатронных систем;
- порядок подготовки оборудования к монтажу мехатронных систем;
- технологию монтажа оборудования мехатронных систем;
- принцип работы и назначение устройств мехатронных систем;
- теоретические основы и принципы построения, структуру и режимы работы мехатронных систем;
- правила эксплуатации компонентов мехатронных систем;
- принципы связи программного кода, управляющего работой ПЛК, с действиями исполнительных механизмов;
- методы непосредственного, последовательного и параллельного программирования;
- алгоритмы поиска ошибок управляющих программ ПЛК;
- промышленные протоколы для объединения ПЛК в сеть;
- языки программирования и интерфейсы ПЛК;
- технологии разработки алгоритмов управляющих программ ПЛК;
- языки программирования и интерфейсы ПЛК;
- технологии разработки алгоритмов управляющих программ ПЛК;
- основы автоматического управления;
- методы визуализации процессов управления и работы мехатронных систем;
- методы отладки программ управления ПЛК;
- методы организации обмена информацией между устройствами мехатронных систем с использованием промышленных сетей;
- последовательность пуско-наладочных работ мехатронных систем;
- технологию проведения пуско-наладочных работ мехатронных систем;
- нормативные требования по монтажу, наладке и ремонту мехатронных систем;
- технологии анализа функционирования датчиков физических величин, дискретных и аналоговых сигналов;
- правила техники безопасности при отладке программ управления мехатронными системами.

В результате освоения ПМ.01 обучающийся должен обладать умениями и знаниями, которые формируют общие компетенции:

Общие компетенции

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

Профессиональный модуль ПМ.01 состоит из двух междисциплинарных курсов: МДК.01.01 «Технология монтажа и пуско-наладки мехатронных систем», МДК.01.02 «Технология программирования мехатронных систем», учебной и производственной практик (по профилю специальности)

Выписка из учебного плана

Индекс	Распределение по семестрам				Максимальная учебная нагрузка студентов	Самостоятельная учебная нагрузка студента	Консультации	Обязательные учебные занятия				Промежуточная аттестация		
	Экзамены	Зачеты	Дифференцированный зачет	Курсовой проект				Фактически	Теоретические	всего	в том числе			
										ПЗ	ЛЗ		КП	
ПМ.01	3		2		622	54	6	152	78	50	30	18		
МДК.01.01	4				189	26	2	74	78	-	-	9		
МДК.01.02	4			4	199	28	4	78	-	50	30	9		
УП.01.01			4		108	-	-	-	-	-	-	-		
ПП.01.01			4		108	-	-	-	-	-	-	-		
ПМ.01.ЭК	4				18	-	-	-	-	-	-	18		

2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Место профессионального модуля в структуре программы подготовки специалистов среднего звена: Цикл профессиональный

2.2. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

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

Код	Профессиональные компетенции
ВД.01	Монтаж, программирование и пуско-наладка мехатронных систем
ПК.1.1	Выполнять монтаж компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией.
ПК.1.2	Осуществлять настройку и конфигурирование программируемых логических контроллеров и микропроцессорных систем в соответствии с принципиальными схемами подключения.
ПК.1.3.	Разрабатывать управляющие программы мехатронных систем в соответствии с техническим заданием
ПК.1.4.	Выполнять работы по наладке компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией.

Освоение профессионального модуля направлено на развитие общих компетенций:

Код	Общие компетенции
ОК 01.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.
ОК 02.	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 03.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.
ОК 05.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 08.	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.
ОК 09.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

В результате освоения профессионального модуля студент должен:

Иметь практический опыт	<ul style="list-style-type: none">• выполнения сборки узлов и систем, монтажа, наладки оборудования, средств измерения и автоматизации, информационных устройств мехатронных систем;• составления документации для проведения работ по монтажу оборудования мехатронных систем;• программирования мехатронных систем с учетом специфики технологических процессов;• проведения контроля работ по монтажу оборудования мехатронных систем с использованием контрольно-измерительных приборов;• осуществления пуско-наладочных работ и испытания мехатронных систем.
Знать	<ul style="list-style-type: none">• правила техники безопасности при проведении монтажных и пуско-наладочных работ и испытаний мехатронных систем;• концепцию бережливого производства;• перечень технической документации на производство монтажа мехатронных систем;• нормативные требования по проведению монтажных работ мехатронных систем;• порядок подготовки оборудования к монтажу мехатронных систем;• технологию монтажа оборудования мехатронных систем;• принцип работы и назначение устройств мехатронных систем;• теоретические основы и принципы построения, структуру и режимы работы мехатронных систем;• правила эксплуатации компонентов мехатронных систем;• принципы связи программного кода, управляющего работой ПЛК, с действиями исполнительных механизмов;• методы непосредственного, последовательного и параллельного программирования;• алгоритмы поиска ошибок управляющих программ ПЛК;

	<ul style="list-style-type: none"> • промышленные протоколы для объединения ПЛК в сеть; • языки программирования и интерфейсы ПЛК; • технологии разработки алгоритмов управляющих программ ПЛК; • языки программирования и интерфейсы ПЛК; • технологии разработки алгоритмов управляющих программ ПЛК; • основы автоматического управления; • методы визуализации процессов управления и работы мехатронных систем; • методы отладки программ управления ПЛК; • методы организации обмена информацией между устройствами мехатронных систем с использованием промышленных сетей; • последовательность пуско-наладочных работ мехатронных систем; • технологию проведения пуско-наладочных работ мехатронных систем; • нормативные требования по монтажу, наладке и ремонту мехатронных систем; • технологии анализа функционирования датчиков физических величин, дискретных и аналоговых сигналов; • правила техники безопасности при отладке программ управления мехатронными системами.
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> • выполнять эскизы деталей при ремонте промышленного оборудования; • применять технологии бережливого производства при организации и выполнении работ по монтажу и наладке мехатронных систем; • читать техническую документацию на производство монтажа; • читать принципиальные структурные схемы, схемы автоматизации, схемы соединений и подключений; • готовить инструмент и оборудование к монтажу; • осуществлять предмонтажную проверку элементной базы мехатронных систем; • осуществлять монтажные работы гидравлических, пневматических, электрических систем и систем управления; • контролировать качество проведения монтажных работ мехатронных систем; • настраивать и конфигурировать ПЛК в соответствии с принципиальными схемами подключения; • читать принципиальные структурные схемы, схемы автоматизации, схемы соединений и подключений; • 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; • проводить отладку программ управления мехатронными системами и визуализации процессов управления и работы мехатронных систем; • использовать промышленные протоколы для объединения ПЛК в сеть; • производить пуско-наладочные работы мехатронных систем; • выполнять работы по испытанию мехатронных систем после наладки и монтажа.

2.3. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

всего	– 622 часа
из них:	
на освоение МДК 01.01	–189 часов
МДК 01.02	– 199 часов
на практики:	
учебная УП.01.01	- 108 часов
производственная ПП.01.01	– 108 часов

3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1 Структура профессионального модуля

Коды профессиональных и общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля*	Объём образовательной программы, час.	Объём профессионального модуля, час						
			Обучение по МДК, в час.				Практики		Самостоятельная работа
			Всего, часов	в том числе			Учебная практика, часов	Производственная практика, часов	
1	2	3		лаборатор-ные занятия, часов	практи-ческие занятия, часов	в т.ч., курсовой проект (работа), часов			
ПК 1.1 ПК 1.4 ОК 01. – ОК 09.	Раздел 1. Технология монтажа и пуско-наладки мехатронных систем	189	154	-	78	-	108	108	26
ПК 1.2 ПК 1.3 ОК 01. – ОК 09.	Раздел 2. Технология программирования мехатронных систем	199	162	50	-	30			28
	Экзамен квалификационный	18	18						
	Всего:	622	316	50	78	30	108	108	54

3.2 Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

Наименование разделов профессионального модуля(ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)		Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент учебной дисциплины
1	2		3	
Раздел 1. МДК.01.01. <i>Технология монтажа и пуско-наладки мехатронных систем</i>			189	
Тема 1.1. <i>Организация монтажа мехатронных систем и мобильных робототехнических комплексов</i>	Содержание учебного материала		26	ПК 1.1 ПК 1.4 ОК 1. – ОК 9.
	1.1.1	Введение. Цели и задачи дисциплины. Организация работ по монтажу мехатронных систем <i>(Общие сведения о порядке организации и проведения монтажных работ на предприятии отрасли. Виды подготовки к проведению монтажных работ. Мероприятия по технике безопасности. Виды инструмента, приспособлений и средств механизации при проведении монтажных работ)</i>	2	
	1.1.2	Виды технической документации при производстве монтажных работ. <i>(Нормативные требования ЕСКД и Международных стандартов при разработке технической документации для проведения монтажных работ. Особенности разработки принципиальных монтажных схем различных устройств автоматизации и управления, выбора элементной базы, составления таблиц расположения элементов, схем внешних соединений)</i> Нормативные требования технологической подготовки производства. <i>(Особенности эксплуатации мехатронного комплекса по обеспечению основного производства технологической оснасткой.)</i>	2	
	1.1.3	Материально-техническое обеспечение автоматизированных измерительных подсистем <i>(Настройка проектирующих подпрограмм для реализации функционала САПР технологических процессов на базе таблиц и элементной базы монтажных схем.)</i>	2	
	Тематика практических занятий		18	
	ПЗ 1	Составление технической документации для проведения работ по монтажу <i>(На основании стандартов ЕСКД и ISO)</i>	6	ПК 1.1 ПК 1.4 ОК 1. – ОК 5
	ПЗ 2	Чтение принципиальных структурных схем, схем автоматизации, схем соединений и подключений. <i>(Применение технологий бережливого производства за счет расчетного уменьшения потерь источников энергии)</i>	6	

	ПЗ 3	Осуществление работ по подготовке к проведению монтажа (Проверка элементной базы мехатронных систем, подготовка инструмента и оборудования)	6	
	Самостоятельная работа обучающихся (примерная тематика)		4	
	СР1	Требования безопасности труда при монтажных работах. Способы транспортировки и монтажа щитов, пультов.	4	ПК 1.1 ПК 1.4 ОК 1. – ОК 9
Тема 1.2 <i>Особенности выполнения монтажа систем автоматического управления, средств измерений и мехатронных систем</i>	Содержание учебного материала		82	
	1.2.1	Принцип работы и назначение устройств мехатронных систем	6	ПК 1.1 ПК 1.4 ОК 1. – ОК 9
	1.2.2	Особенности монтажа микропроцессорных устройств, технических средств. (Монтаж устройств сбора информации. Монтаж микропроцессорных устройств ЭВМ, требования к их эксплуатации. Монтаж линий связи. Особенности монтажа мехатронных систем. Техника безопасности при проведении монтажа) Особенности выполнения различных видов подключений при монтаже систем автоматического управления, средств измерений и мехатронных систем (Классификация видов подключений. Особенности монтажа электрических и трубных проводок. Требования безопасности при проведении монтажных работ)	4	
	1.2.3	Особенности монтажа приборов и систем автоматизации	4	
	1.2.4	Особенности монтажа оборудования беспроводной связи и класса Ethernet (Подключение блоков приёмопередачи и модуляции сигналов ультразвуковых, световых, радио-датчиков. Особенности монтажа, эксплуатации и обеспечение безопасности и надёжности работы. Анализ фона излучений и повышение стабильности работы беспроводной аппаратуры в условиях автоматизированного предприятия.)	4	
	1.2.5	Особенности монтажа первичных преобразователей.	4	
	1.2.6	Особенности монтажа электромеханических систем автоматики	4	
	1.2.7	Особенности монтажа гидравлических и пневматических систем автоматики	4	
	1.2.8	Особенности монтажа исполнительных механизмов мехатронных систем	4	
	1.2.9	Особенности монтажа и подключения вторичных измерительных приборов	4	
	1.2.10	Особенности монтажа и подключения информационных устройств мехатронных систем	4	
	1.2.11	Особенности монтажа и подключения релейных устройств систем автоматики	4	
	Тематика практических занятий		28	
	ПЗ 4	Монтаж первичных преобразователей.	4	ПК 1.1 ПК 1.4 ОК 1. – ОК 5
	ПЗ 5	Монтаж электромеханических систем автоматики	4	
	ПЗ 6	Монтаж гидравлических и пневматических систем автоматики	4	
	ПЗ 7	Монтаж исполнительных механизмов мехатронных систем	4	
	ПЗ 8	Монтаж и подключение вторичных измерительных приборов	4	

	ПЗ 9	Монтаж и подключение информационных устройств мехатронных систем	4	ПК 1.1 ПК 1.4 ОК 1. – ОК 9
	ПЗ 10	Монтаж и подключение релейных устройств систем автоматики	4	
	Самостоятельная работа обучающихся (примерная тематика)		8	
	1	Работа с конспектами занятий, учебной и специальной технической литературой (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем)	8	
Тема 1.3. Организация наладки систем автоматического управления, средств измерений и мехатронных систем	Содержание учебного материала		34	ПК 1.1 ПК 1.4 ОК 1. – ОК 9
	1.3.1	Организация наладочных работ. Виды технической документации при производстве монтажных работ <i>(Подготовка и организация наладочных работ. Виды и этапы наладочных работ. Роль службы контрольно-измерительных приборов (КИП) и автоматики в период проведения наладочных работ. Техника безопасности при проведении наладочных работ.)</i>	2	
	1.3.2	Стендовая наладка средств измерений и автоматизации. <i>(Стендовая наладка первичных измерительных и функциональных преобразователей: дифференциально-трансформаторных, токовых, частотных, ферродинамических, сопротивления, термоэлектрических, пневматических. Стендовая наладка вторичных приборов типа компенсационного самописца дифференциального (КСД) и компенсационного самописца, уравнивающего (КСУ) с унифицированным входным сигналом. Стендовая наладка вторичных приборов для измерения температуры. Стендовая наладка приборов давления, расхода, уровня, контроля состояния состава жидкостей, газов, силовых измерительных устройств. Стендовая наладка регуляторов, исполнительных механизмов, регулирующих органов. Стендовая наладка специальных средств автоматизации: контактных и бесконтактных реле, реле контроля скорости УКС, реле времени, командоаппаратов, магнитных пускателей.)</i> Проверка и наладка средств измерения и автоматизации <i>(Проверка и наладка схемных участков предупредительной и аварийной сигнализации, управление электроприводом машин и механизмов на предприятии. Проверка и наладка схемных участков системы дистанционного автоматизированного управления (СДАУ) на предприятии. Проверка и наладка схемных участков систем контроля. Проверка и наладка локальных систем стабилизации процессов на предприятии.)</i>	2	
	1.3.3	Основные принципы наладки автоматизированных систем управления. Особенности наладки систем управления роботизированными средствами. <i>(Основные принципы наладки устройств сбора информации. Особенности наладки микропроцессорных устройств и ЭВМ. Интерфейс системы управления мехатронными системами. Наладка робототехнических комплексов в период пуска и опытной эксплуатации)</i>	2	
	Тематика практических занятий		20	
	ПЗ 11	Построение технологической карты проверки и наладки средств измерений	4	

	ПЗ 12	Разработка технологии наладки САУ с использованием технологических стендов	4	ПК 1.4 ОК 1. – ОК 5
	ПЗ 13	Разработка технологии наладки мехатронной системы	4	
	ПЗ 14	Изучение технического проекта, планирование наладочных работ	4	
	ПЗ 15	Наладка средств измерений и систем управления автоматизированной системы	4	
	Самостоятельная работа обучающихся (примерная тематика)		8	
	1	Организация испытательных и пусконаладочных работ мехатронных систем	8	ПК 1.1 ПК 1.4 ОК 1. – ОК 9
Тема 1.4. Организация пуско-наладочных и испытательных работ мехатронных систем	Содержание учебного материала		34	
	1.4.1	Организация испытательных и пусконаладочных работ мехатронных систем. (Общие сведения о порядке организации и проведения испытательных и пусконаладочных работ. Виды и способы подготовки к проведению работ. Мероприятия по технике безопасности. Виды инструмента и приспособлений при проведении испытательных и пусконаладочных работ.)	4	ПК 1.1 ПК 1.4 ОК 1. – ОК 5
	1.4.2	Виды технической документации при проведении испытательных и пусконаладочных работ мехатронных систем (Роль и виды технической документации применяемых при выполнении наладочных работ. Объём и комплектность технической документации при выполнении испытательных и пусконаладочных работ мехатронных систем.)	4	
	1.4.3	Основные принципы проведения пусконаладочных и испытательных работ мехатронных систем (Основные принципы проведения пусконаладочных работ мехатронных систем. Особенности пусконаладочных работ мехатронных систем.)	4	
	1.4.4	Основные принципы анализа датчиков физических величин при проведении пусконаладочных и испытательных работ (Основные принципы применения измерительных устройств при проведении пусконаладочных и испытательных работ с учетом контроля перегрузок исполнительных механизмов)	4	
	Тематика практических занятий		12	
	ПЗ 16	Подготовка инструмента и оборудования к проведению пусконаладочных работ	2	ПК 1.1 ПК 1.4 ОК 1. – ОК 9
	ПЗ 17	Проведение пусконаладочных работ мехатронных систем согласно технической документации	2	
	ПЗ 18	Подготовка инструмента и оборудования к проведению испытательных работ	4	
	ПЗ 19	Проведение испытательных работ мехатронных систем согласно технической документации	4	
	Самостоятельная работа обучающихся (примерная тематика)		6	

	1	Подготовка тематических рефератов по темам: «Сборочное оборудование для сборки элементов датчиковой аппаратуры методом запрессовки», «Размерная настройка технологических приспособлений, применяемых на сборочных операциях, на станках с ЧПУ» и сообщений по темам: «Прядок применения направляющей технологической оснастки при сборке элементов датчиковой аппаратуры Обличия приводов универсальных станков и станков с ЧПУ», «Современные многоцелевые мехатронные станки»	2	ПК 1.1 ПК 1.4 ОК 1. – ОК 9
	2	Работа с конспектами занятий, учебной и специальной технической литературой	2	
	3	Подготовка коллективных комплексных заданий по разделам курса преподавателя: «Базирования деталей в изделии при сборке», оформление результатов практических занятий, отчётов и подготовка к их защите- по разделу: Порядок применения сборочного технологического оборудования	2	
Учебная практика раздела МДК.01.01 1. Выполнение работ по эксплуатации систем автоматического управления, средств измерений и мехатронных систем; 2. Выполнение работ по монтажу различных элементов систем автоматического управления; 3. Выполнение работ по наладке учебного оборудования			108	ПК 1.1 ПК 1.4 ОК 1. – ОК 9
Консультации			2	
Промежуточная аттестация			9	

Раздел 2 МДК.01.02. Технология программирования мехатронных систем		199
Тема 2.1. Обзор программного обеспечения	Содержание	22
	1 Обзор семейства ПЛК. Конструкция, монтаж, типы модулей. Организация памяти	4
	2 Установка программного обеспечения. Утилиты. Запуск ПО	4
	Практические занятия	10
	1 Конфигурация ПЛК. Создания проекта	10
	Самостоятельная работа обучающихся	4
	1 Работа с конспектами занятий, учебной и специальной технической литературой	4
Тема 2.2. Архитектура промышленных контроллеров	Содержание	10
	1 Определения микроконтроллеров и промышленных контроллеров	2
	2 Обобщенная структурная схема. Назначение отдельных устройств.	4
	Самостоятельная работа обучающихся	4
	1 Подготовка тематических рефератов по темам: «Сборочное оборудование для сборки элементов датчиковой аппаратуры методом запрессовки»	4
Тема 2.3. Роль абстрактной модели OSI	Содержание	10
	1 Абстрактная модель OSI для сетевых коммуникаций и разработки сетевых протоколов	2
	2 Доступ к сетевым службам, представление и кодирование данных	2
	3 Управление сеансом связи, транспортный уровень, логическая адресация, физическая адресация, бинарная передача	2
	Самостоятельная работа обучающихся	4
	1 Работа с конспектами занятий, учебной и специальной технической литературой	4
Тема 2.4. Сети промышленных контроллеров	Содержание	8
	1 Промышленные контроллеры, представленные на российском рынке.	2
	2 Топология линий связи промышленной сети. Среды передачи информации.	2
	Самостоятельная работа обучающихся	4
	1 Подготовка тематических рефератов по темам: «Современные промышленные контроллеры».	4
Тема 2.5. Проектирование программного обеспечения	Содержание	8
	1 Структурная схема взаимосвязи программного обеспечения устройств полевого уровня - ПЛК- SCADA.	4

ПЛК	Самостоятельная работа обучающихся		4
	1	Подготовка тематических рефератов по теме: «Размерная настройка технологических приспособлений, применяемых на сборочных операциях станках с ЧПУ»	4
Тема 2.6 Языки программирования стандарта IEC 1131-3	Содержание		42
	1	Языки программирования.	4
	2	Конфигурирование модулей ввода/ вывода ПЛК.	4
	Практические занятия		30
	2	Создание ресурса и программ для ПЛК на языке стандарта IEC 6 1131-3 Structured Text	6
	3	Создание программ для ПЛК на языке стандарта IEC 6 1131-3 Ladder Diagram	6
	4	Отладка программ для ПЛК на языках стандарта IEC 6 1131-3 Structured Text и Ladder Diagram в среде Infoteam OpenPCS	6
	5	Создание программ для ПЛК на языке стандарта IEC 6 1131-3 Instruction List	6
	6	Создание программ для ПЛК на языке стандарта IEC 6 1131-3 Function Block Diagram	6
	Самостоятельная работа обучающихся		4
	1	Подготовка тематических рефератов по теме: «Прялок применения направляющей технологической оснастки при сборке элементов датчиковой аппаратуры»	4
Тема 2.7. Система программирования OpenPCS	Содержание		20
	1	Редактор ROU. Синтаксически-управляемый редактор описания. Описание в синтаксически-управляемом режиме.	2
	2	Ввод программы на языках IL, LD, FBD, ST. Сохранение программы. Проверка синтаксиса. Исправление ошибок.	2

	3	Редактирование программы. Менеджер системы Workbench	2
	Практические занятия		10
	7	Изучение основных свойств инструментальных средств Infoteam OpenPCS	10
	Самостоятельная работа обучающихся		4
	1	Подготовка тематических рефератов по теме: «Современные многоцелевые мехатронные станки»	4
Тема 2.8. Непрерывная функциональная схема	Содержание		10
	1	Стили и символы. Структура OPENCFC-редактора. Создание и редактирование программы.	2
	2	Программы отладки в режиме онлайн. Последовательность выполнения. Изменение интерфейса блока.	2
	3	Составные блоки. Языковые расширения.	2
	Самостоятельная работа обучающихся		4
	1	Подготовка коллективных комплексных заданий по разделам курса преподавателя: «Базирования деталей в изделии при сборке», оформление результатов практических занятий, отчётов и подготовка к их защите по разделу: Порядок применения сборочного технологического оборудования	4
Тема 2.9 Курсовое проектирование	Содержание		30
	1	Введение. Задачи курсового проекта. Требования к оформлению работ согласно ЕСКД	2
	2	Расчетная часть курсового проекта	20
	3	Графическая часть курсового проекта	4
	4	Защита курсового проекта	4
Обязательные аудиторные учебные занятия по курсовому проекту (работе)			
Примерная тематика курсовых проектов:			30
1.	Монтаж электрических исполнительных механизмов		
2.	Монтаж гидравлических исполнительных механизмов		
3.	Монтаж пневматических исполнительных механизмов		
4.	Поиск неисправностей		
5.	Эксплуатация электрических сетей		
6.	Эксплуатация электрических машин		
7.	Эксплуатация конвейерных линий		
8.	Структура электроремонтного производства		
9.	Методика испытания силовых электрических сетей		
10.	Сборка электрических машин		
11.	Сборка узлов мехатронных систем		
12.	Особенности монтажа конвейерных линий		
13.	Особенности монтажа трансформаторов		
14.	Наладка электрических аппаратов		
15.	Наладка и контрольные испытания электрических машин		

Консультации	4
Промежуточная аттестация	9
ПП.01.01 Производственная практика (по профилю специальности) Виды работ: <ol style="list-style-type: none"> 1. участие в организации работ по производственной эксплуатации и обслуживанию средств измерений; 2. участие в организации работ по производственной эксплуатации и обслуживанию систем автоматического управления; 3. участие в организации работ по производственной эксплуатации и обслуживанию мехатронных систем; 4. участие в ведении наладки средств измерений, систем автоматического управления и мехатронных устройств; 5. участие в монтаже средств измерений, систем автоматического управления и мехатронных устройств; 6. участие в проведении диагностики средств измерений, систем автоматического управления и мехатронных устройств; 7. оформление технологической документации по результатам проведения пусконаладочных и испытательных работ средств измерений, систем автоматического управления и мехатронных устройств. 	108
Экзамен (квалификационный)	18
Всего	622

4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1 Материально-техническое обеспечение

Реализация программы предполагает наличие учебных кабинетов: №305, №116
лаборатория – 305

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета (лаборатории) – 30 мест

Оборудование и технологическое оснащение:

учебно-лабораторная распределительная пневматическая станция Зарница (3 шт.), учебно-лабораторные распределительная и сортировочная станции Festo (1 шт.), промышленный робот МП-9С, многофункциональный малогабаритный настольный робот-манипулятор для практического обучения DOBOT MAGICIAN, компрессоры (4 шт.), гидравлический лабораторный стенд «Гидроприводы и гидромашины», лабораторное оборудование набор «Пневматика», шаговые двигатели, контроллер ОВЕН160, контроллеры ОВЕН210 и их модули расширения, блоки питания для контроллеров 24/12V, набор пневматических трубок, инструменты для обработки электрических проводов (обжимные клещи, стрипперы, отвертки) – комплекты 3 шт., наконечники для проводов, мультиметры (3 шт.)

Комплект мебели для учебного процесса.

Мультимедийное оборудование:

Монитор 17" LCD PROVIEW VA-796KN; Ноутбук ASUS X550CC i3-3217/4G/500G 15,6 "HD; Систем. блок Athlon 64 3500/512Mb*2/клав. мышь; Систем. блок Cel D352/256Mb*2/160Gb/DVD-RW/FDD клав. мышь. ковр.;

Программное обеспечение:

Microsoft Access; Microsoft Office Standard; Microsoft Project Professional; Microsoft Visio Professional; Microsoft Visual Studio Enterprise; Microsoft Windows Enterprise; Агент Dr.Web; Комплект ГАРАНТ-Мастер; Комплект ПО для решения основных пользовательских задач; Справочная правовая система "Консультант Плюс";

Средства обучения: Учебный комплекс MPS 202 "Мехатроника. Базовый";

4.2. Информационное обеспечение реализации профессионального модуля

Основная литература

№№ п/п	Список используемой литературы (<i>печатные издания, электронные издания за последние 5 лет</i>)	Количество экземпляров, имеющихся в библиотеке, или ссылка на ЭБС
ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА		
1.	Вереина, Л. И. Металлорежущее технологическое оборудование : учебное пособие / Л.И. Вереина, А.Г. Ягопольский ; под общ. ред. Л.И. Вереиной. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 435 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015434-3. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1114045 – Режим доступа: по подписке.	Электронный ресурс
2.	Вереина, Л. И. Металлорежущее технологическое оборудование : учебное пособие / Л.И. Вереина, А.Г. Ягопольский ; под общ. ред. Л.И. Вереиной. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 435 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015434-3. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1114045 – Режим доступа: по подписке.	Электронный ресурс

3.	Вереина, Л. И. Металлообрабатывающие станки : учебник / Л.И. Вереина. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 440 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-013967-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1069121 – Режим доступа: по подписке.	Электронный ресурс
4.	Иванов, А. А. Основы робототехники : учебное пособие / А.А. Иванов. — 2-е изд., испр. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 223 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-014622-5. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1899018 – Режим доступа: по подписке	Электронный ресурс
5.	Шеховцов, В. П. Электрическое и электромеханическое оборудование : учебник / В.П. Шеховцов. — 3-е изд. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 407 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-013394-2. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1894612 – Режим доступа: по подписке.	Электронный ресурс

5 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ПО РАЗДЕЛАМ)

№	Наименование темы	Код формируемой компетенции	Результаты дисциплины		Формы контроля
			уметь	знать	
1.	Раздел I. МДК 01.01 Технология монтажа, пуско-наладки мехатронных систем	ПК.1.1.	<ul style="list-style-type: none"> – Применять технологию бережливого производства при организации и выполнении работ по монтажу и наладке мехатронных систем; – Читать техническую документацию на производство монтажа; – Читать принципиальные структурные схемы, схемы автоматизации, схемы соединений и подключений; – Готовить инструмент и оборудование к монтажу; – Осуществлять предмонтажную проверку элементной базы мехатронной системы; – Осуществлять монтажные работы гидравлических, пневматических, электрических систем и систем управления; – Контролировать качество проведения монтажных работ мехатронных систем 	<ul style="list-style-type: none"> – Правила техники безопасности при проведении монтажных и пуско-наладочных работ и испытаний мехатронных систем; – Концепцию бережливого производства; – Перечень технической документации на производство монтажа мехатронных систем; – Нормативные требования по проведению монтажных работ мехатронных систем; – Принцип работы и назначение устройств мехатронных систем; – Теоретические основы и принципы построения, структуру и режимы работы мехатронных систем; – Правила эксплуатации компонентов мехатронных систем 	Тестирование Собеседование Практические занятия

2		ПК 1.4	<ul style="list-style-type: none"> – Производить пуско-наладочные работы мехатронных систем; – Выполнять работы по испытанию мехатронных систем после наладки и монтажа 	<ul style="list-style-type: none"> – Последовательность пуско-наладочных работ мехатронных систем; – Технологию проведения пуско-наладочных работ мехатронных систем; – Нормативные требования по монтажу, наладке и ремонту мехатронных систем; – Технологии анализа функционирования датчиков физических величин, дискретных и аналоговых сигналов; – Правила техники безопасности при отладке программ управления мехатронными системами 	Собеседование Тестирование Практические занятия
3		ОК 01	<ul style="list-style-type: none"> – 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 необходим 	<ul style="list-style-type: none"> – 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 алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; – методы работы в профессиональной и смежных сферах; 	Практические занятия Собеседование Тестирование

			<ul style="list-style-type: none"> – владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; – реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника). 	<ul style="list-style-type: none"> – структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности 	
4		ОК 02	<ul style="list-style-type: none"> – определять задачи 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 	<ul style="list-style-type: none"> – номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; – приемы структурирования информации; – формат оформления результатов поиска информации 	Практические занятия Собеседование Тестирование
5		ОК 03	<ul style="list-style-type: none"> – определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; – выстраивать траектории профессионального и личностного развития 	<ul style="list-style-type: none"> – содержание актуальной нормативно-правовой документации; – современная научная и профессиональная терминология; – возможные траектории профессионального развития и самообразования 	Практические занятия Собеседование Тестирование
6		ОК 05	<ul style="list-style-type: none"> – излагать свои мысли на государственном языке; – оформлять документы. 	<ul style="list-style-type: none"> – особенности социального и культурного контекста; – правила оформления 	Практические занятия Собеседование Тестирование

				документов.	
7		ОК 08	<ul style="list-style-type: none"> – 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 профессии (специальности) 	<ul style="list-style-type: none"> – роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека; – основы здорового образа жизни; – условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для профессии (специальности); – средства профилактики перенапряжения. 	Практические занятия Собеседование Тестирование
8		ОК 09	<ul style="list-style-type: none"> – применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; – использовать современное программное обеспечение 	<ul style="list-style-type: none"> – современные средства и устройства информатизации; – порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности. 	Практические занятия Собеседование Тестирование
	Раздел II. МДК 02.01	ПК 1.3	<ul style="list-style-type: none"> – 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 	<ul style="list-style-type: none"> – языки программирования и интерфейсы ПЛК; – технологии разработки алгоритмов управляющих программ ПЛК; – основы автоматического управления; – методы визуализации процессов управления и работы мехатронных систем; – методы отладки программ управления ПЛК; 	Лабораторные занятия Тестирование Промежуточная аттестация

			<p>систем;</p> <ul style="list-style-type: none"> – применять специализированное программное обеспечение при разработке управляющих программ и визуализации процессов управления и работы мехатронных систем; – проводить отладку программ управления мехатронными системами и визуализации процессов управления и работы мехатронных систем; – использовать промышленные протоколы для объединения ПЛК в сеть. 	<ul style="list-style-type: none"> – методы организации обмена информацией между устройствами мехатронных систем с использованием промышленных сетей. 	
	Раздел II. МДК 02.01	ПК 1.2	<ul style="list-style-type: none"> – Настраивать и конфигурировать ПЛК в соответствии с принципиальным и схемами подключения; – Читать принципиальные структурные схемы, схемы автоматизации, схемы соединений и подключений 	<ul style="list-style-type: none"> – Принципы связи программного кода, управляющего работой ПЛК, с действиями исполнительных механизмов; – Методы непосредственного, последовательного и параллельного программирования ; – Алгоритмы поиска ошибок управляющих программ ПЛК; – Промышленные протоколы для объединения ПЛК в сеть; – Языки программирования и интерфейсы 	Лабораторные занятия Тестирование Промежуточная аттестация

				<p>ПЛК; – Технологии разработки алгоритмов управляющих программ ПЛК</p>	
--	--	--	--	---	--

Критерии оценивания компетенций и шкала оценивания

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, который глубоко и прочно усвоил программный материал, проявляет знание основной и дополнительной литературы, грамотно, логически стройно и аргументировано излагает материал, дает исчерпывающие ответы на поставленные вопросы. В ответе тесно увязывается теория с практикой, при этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с практическими заданиями.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, твердо знающему программный материал, который излагает его грамотно и по существу, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, не испытывает затруднений с ответами на вопросы.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, который имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

Дополнения и изменения к рабочей программе на учебный год

В рабочую программу внесены следующие изменения:

Дополнения и изменения в рабочей программе обсуждены на заседании ПЦК

«_____» _____ 20____ г. (протокол № _____).

Председатель ПЦК _____ / _____ /