

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ
САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ
«ПОВОЛЖСКИЙ КОЛЛЕДЖ ТЕХНОЛОГИЙ И МЕНЕДЖМЕНТА»
(ГАПОУ СО «ПКТиМ»)**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.01. МОНТАЖ, ПРОГРАММИРОВАНИЕ И ПУСКО-НАЛАДКА МЕХАТРОННЫХ СИСТЕМ

Специальность 15.02.10 «Мехатроника и мобильная робототехника» (по отраслям)

2018 г.

СОДЕРЖАНИЕ:

ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	стр.	3
СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ		8
УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ		14
КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)		16

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

1.1. Область применения программы

Рабочая программа профессионального модуля является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям).

1.2. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

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

1.2.1. Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.
ОК 02.	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 03.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.
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.	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 10.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.

1.2.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 1	Монтаж, программирование и пуско-наладка мехатронных систем и мобильных робототехнических комплексов:
ПК 1.1.	Выполнять монтаж компонентов и модулей мехатронных систем и мобильных робототехнических комплексов 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 и мобильных робототехнических комплексов в соответствии с техническим заданием.
ПК 1.4.	Выполнять работы по наладке компонентов и модулей мехатронных систем и мобильных робототехнических комплексов в соответствии с технической документацией.

В результате освоения профессионального модуля студент 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; программировать мехатронные системы с учетом специфики технологических процессов; проводить контроль работ по монтажу оборудования мехатронных систем с использованием
-------------------------	---

	<p>контрольно-измерительных приборов; осуществлять пуско-наладочные работы и испытания мехатронных систем; распознавание сложных проблемных ситуаций в различных контекстах; проведение анализа сложных ситуаций при решении задач профессиональной деятельности; определение этапов решения задачи; определение потребности в информации; осуществление эффективного поиска; выделение всех возможных источников нужных ресурсов, в том числе неочевидных; разработка детального плана действий; оценка рисков на каждом шагу; оценка плюсов и минусов полученного результата, своего плана и его реализации, предложение критериев оценки и рекомендации по улучшению плана; планирование информационного поиска из широкого набора источников, необходимого для выполнения профессиональных задач; проведение анализа полученной информации, выделение в ней главных аспектов; структурирование отобранной информации в соответствии с параметрами поиска; интерпретация полученной информации в контексте профессиональной деятельности; использование актуальной нормативно-правовой документации по профессии (специальности); применение современной научной профессиональной терминологии; определение траектории профессионального развития и самообразования; грамотно устно и письменно излагать свои мысли по профессиональной тематике на государственном языке; проявление толерантности в рабочем коллективе; сохранение и укрепление здоровья посредством использования средств физической культуры; поддержание уровня физической подготовленности для успешной реализации профессиональной деятельности; применение средств информатизации и информационных технологий для реализации профессиональной деятельности; применение в профессиональной деятельности инструкций на государственном и иностранном языке; ведение общения на профессиональные темы;</p>
уметь	<p>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; методы непосредственного, последовательного и параллельного программирования; алгоритмы поиска ошибок управляющих программ ПЛК; 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>проводить отладку программ управления мехатронными системами и визуализации процессов управления и работы мехатронных систем;</p> <p>использовать промышленные протоколы для объединения ПЛК в сеть;</p> <p>производить пуско-наладочные работы мехатронных систем;</p> <p>выполнять работы по испытанию мехатронных систем после наладки и монтажа;</p> <p>распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;</p> <p>анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;</p> <p>правильно выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;</p> <p>составлять план действия;</p> <p>определять необходимые ресурсы;</p> <p>владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;</p> <p>реализовать составленный план;</p> <p>оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника);</p> <p>определять задачи поиска информации;</p> <p>определять необходимые источники информации;</p> <p>планировать процесс поиска;</p> <p>структурировать получаемую информацию;</p> <p>выделять наиболее значимое в перечне информации;</p> <p>оценивать практическую значимость результатов поиска;</p> <p>оформлять результаты поиска;</p> <p>определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности;</p> <p>выстраивать траектории профессионального и личностного развития;</p> <p>излагать свои мысли на государственном языке;</p> <p>оформлять документы;</p> <p>использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей;</p> <p>применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности;</p> <p>пользоваться средствами профилактики перенапряжения, характерными для данной профессии (специальности);</p> <p>применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач;</p> <p>использовать современное программное обеспечение;</p> <p>понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые);</p> <p>понимать тексты на базовые профессиональные темы;</p> <p>участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы;</p> <p>строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности;</p> <p>кратко обосновывать и объяснить свои действия (текущие и планируемые);</p> <p>писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы.</p>
знать	<p>правила техники безопасности при проведении монтажных и пуско-наладочных работ и испытаний мехатронных систем;</p> <p>концепцию бережливого производства;</p> <p>перечень технической документации на производство монтажа мехатронных систем;</p> <p>нормативные требования по проведению монтажных работ мехатронных систем;</p> <p>порядок подготовки оборудования к монтажу мехатронных систем;</p> <p>технологии монтажа оборудования мехатронных систем;</p> <p>принцип работы и назначение устройств 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 связи программного кода, управляющего работой ПЛК, с действиями</p>

	<p>исполнительных механизмов;</p> <p>промышленные протоколы для объединения ПЛК в сеть;</p> <p>языки программирования и интерфейсы ПЛК;</p> <p>технологии разработки алгоритмов управляющих программ ПЛК;</p> <p>языки программирования и интерфейсы ПЛК;</p> <p>технологии разработки алгоритмов управляющих программ ПЛК;</p> <p>основы автоматического управления;</p> <p>методы визуализации процессов управления и работы мехатронных систем;</p> <p>методы отладки программ управления ПЛК;</p> <p>методы организации обмена информацией между устройствами мехатронных систем с использованием промышленных сетей;</p> <p>последовательность пуско-наладочных работ мехатронных систем;</p> <p>технологии проведения пуско-наладочных работ мехатронных систем;</p> <p>нормативные требования по монтажу, наладке и ремонту мехатронных систем;</p> <p>технологии анализа функционирования датчиков физических величин, дискретных и аналоговых сигналов;</p> <p>правила техники безопасности при отладке программ управления мехатронными системами;</p> <p>актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить;</p> <p>основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте;</p> <p>алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях;</p> <p>методы работы в профессиональной и смежных сферах;</p> <p>структура плана для решения задач;</p> <p>порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности;</p> <p>номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности;</p> <p>приемы структурирования информации;</p> <p>формат оформления результатов поиска информации;</p> <p>содержание актуальной нормативно-правовой документации;</p> <p>современная научная и профессиональная терминология;</p> <p>возможные траектории профессионального развития и самообразования;</p> <p>особенности социального и культурного контекста;</p> <p>правила оформления документов;</p> <p>роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека;</p> <p>основы здорового образа жизни;</p> <p>условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для профессии (специальности);</p> <p>средства профилактики перенапряжения;</p> <p>современные средства и устройства информатизации;</p> <p>порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности;</p> <p>правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы;</p> <p>основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика);</p> <p>лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности</p> <p>особенности произношения;</p> <p>правила чтения текстов профессиональной направленности.</p>
--	---

1.3. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

всего – **442** часа, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося - 214 часов;

самостоятельная работа – 12 часов;

учебная практика - 108 часов;

производственная практика по профессии – 108 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Суммарный объем нагрузки, час.	Занятия во взаимодействии с преподавателем, час					Самостоятельная работа
			Обучение по МДК			Практики		
			Всего	Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ	Учебная	Производственная	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ПК 1.1. ПК 1.4	Раздел 1. Организации монтажа, ремонта, наладки систем автоматического управления и средств измерений, мехатронных систем	220	106	78		108		6
ПК 1.2. ПК 1.3	Раздел 2. Настройка и конфигурирование программируемых логических контроллеров и микропроцессорных систем в соответствии с принципиальными схемами подключения	114	108	50	30			6
	Производственная практика (по профилю специальности), часов	108					108	
	Всего:	442	226	128	30	108	108	12

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, внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов
1	2	3
Раздел 1. Организации монтажа, ремонта, наладки систем автоматического управления и средств измерений, мехатронных систем		220
МДК 01.01 Технология монтажа и пуско-наладки мехатронных систем		112
Тема 1.1. Организация монтажа мехатронных систем и мобильных робототехнических комплексов	<p>Содержание</p> <p>1. Организация работ по монтажу мехатронных систем. Виды технической документации при производстве монтажных работ.</p> <p>2. Нормативные требования к наладке обеспечивающих подсистем технологической подготовки производства.</p> <p>3. Материально-техническое обеспечение автоматизированных измерительных подсистем. Настройка проектирующих подпрограмм.</p>	6
	<p>Практические занятия:</p> <p>Практическое занятие № 1 «Составление технической документации для проведения работ по монтажу на основании стандартов ЕСКД и ISO».</p> <p>Практическое занятие № 2 «Чтение принципиальных структурных схем, схем автоматизации, схем соединений и подключений».</p> <p>Применение технологий бережливого производства за счет расчетного уменьшения потерь источников энергии».</p> <p>Практическое занятие № 3 «Осуществление работ по подготовке к проведению монтажа. Проверка элементной базы мехатронных систем, подготовка инструмента и оборудования».</p>	12
Тема 1.2. Особенности выполнения монтажа систем автоматического управления, средств измерений и мехатронных систем	<p>Содержание</p> <p>1. Особенности монтажа микропроцессорных устройств, технических средств и систем автоматического управления</p> <p>2. Особенности выполнения различных видов подключений при монтаже систем автоматического управления, средств измерений и мехатронных систем</p> <p>3. Особенности монтажа приборов и систем автоматизации. Монтаж оборудования беспроводной связи и класса Ethernet.</p>	6
	Практические занятия:	28

	<p>Практическое занятие № 4 «Монтаж первичных преобразователей» Практическое занятие № 5 «Монтаж электромеханических систем автоматики» Практическое занятие № 6 «Монтаж гидравлических и пневматических систем автоматики» Практическое занятие № 7 «Монтаж исполнительных механизмов мехатронных систем» Практическое занятие № 8 «Монтаж и подключение вторичных измерительных приборов» Практическое занятие № 9 «Монтаж и подключение информационных устройств мехатронных систем» Практическое занятие №10 «Монтаж и подключение релейных устройств систем автоматики»</p>	
	<p>Самостоятельная работа обучающегося Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы. Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, подготовка докладов, рефератов, конспектирование.</p> <p style="text-align: center;">Тематика внеаудиторной самостоятельной работы</p> <p>Основные сведения о микропроцессорах и микро ЭВМ. Архитектура вычислительной системы.</p>	2
<p>Тема 1.3. Организация наладки систем автоматического управления, средств измерений и мехатронных систем</p>	<p>Содержание</p>	10
	1. Организация наладочных работ.	
	2. Виды технической документации при производстве монтажных работ.	
	3. Стендовая наладка средств измерений и автоматизации.	
	4. Проверка и наладка средств измерения и автоматизации.	
	5. Основные принципы наладки автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУ ТП) и мехатронных систем.	
<p>Практические занятия</p>	20	
<p>Практическое занятие № 11 «Построение технологической карты проверки и наладки средств измерений». Практическое занятие № 12 «Разработка технологии наладки САУ с использованием технологических стендов». Практическое занятие № 13 «Разработка технологии наладки мехатронной системы». Практическое занятие № 14 «Изучение технического проекта, планирование наладочных работ». Практическое занятие № 15 «Наладка средств измерений и систем управления автоматизированной системы»</p>		
<p>Самостоятельная работа обучающегося Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы. Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, подготовка рефератов, конспектирование.</p> <p style="text-align: center;">Тематика внеаудиторной самостоятельной работы</p> <p>Наладка робототехнических комплексов в период пуска и опытной промышленной эксплуатации.</p>	2	
<p>Тема 1.4. Организация пусконаладочных и испытательных работ мехатронных систем</p>	<p>Содержание</p>	
	<p>1. Организация испытательных и пусконаладочных работ; виды технической документации при проведении испытательных и пусконаладочных работ мехатронных систем.</p> <p>2. Основные принципы проведения пусконаладочных и испытательных работ мехатронных систем.</p>	4

	<p>Практические занятия</p> <p>Практическое занятие № 16 «Подготовка инструмента и оборудования к проведению пусконаладочных работ. Изучение технической документации».</p> <p>Практическое занятие № 17 «Проведение пусконаладочных работ мехатронных систем согласно технической документации»</p> <p>Практическое занятие № 18 «Подготовка инструмента и оборудования к проведению испытательных работ. Изучение технической документации».</p> <p>Практическое занятие № 19 «Проведение испытательных работ мехатронных систем согласно технической документации».</p> <p>Практическое занятие № 20 «Анализ датчиков физических величин при проведении пусконаладочных и испытательных работ».</p>	18
	<p>Самостоятельная работа обучающегося</p> <p>Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы.</p> <p>Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, подготовка докладов, рефератов, конспектирование.</p> <p style="text-align: center;">Тематика внеаудиторной самостоятельной работы.</p> <p>Обличия приводов универсальных станков и станков с ЧПУ; современные многоцелевые мехатронные станки.</p>	2
	<p>Промежуточная аттестация - контрольная работа</p>	2
	<p>Промежуточная аттестация –по МДК 01.01 –в форме экзамена</p>	
	<p>Учебная практика раздела</p> <p>Виды работ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Вводное занятие. ТБ, инструмент, порядок проведения УП. 2. Осуществление работ по подготовке к проведению монтажа. Проверка элементной базы мехатронных систем, подготовка инструмента и оборудования. 3. Монтаж первичных преобразователей 4. Монтаж электромеханических систем автоматики 5. Монтаж гидравлических и пневматических систем автоматики 6. Монтаж исполнительных механизмов мехатронных систем 7. Монтаж и подключение вторичных измерительных приборов 8. Монтаж и подключение информационных устройств мехатронных систем 9. Монтаж и подключение релейных устройств систем автоматики 10. Изучение технического проекта, планирование наладочных работ. 11. Наладка средств измерений и систем управления автоматизированной системы 12. Подготовка инструмента и оборудования к проведению пусконаладочных работ. 13. Проведение пусконаладочных работ мехатронных систем 14. Подготовка инструмента и оборудования к проведению испытательных работ 15. Проведение испытательных работ периферийных систем автоматики 16. Проведение испытательных работ исполнительных механизмов 17. Проведение испытательных работ мехатронных систем <p>Зачет:</p> <p>Виды работ:</p> <p>ПЛК (программируемый логический контроллер). Выполнение работы по визуализации ПЛК.</p>	108
	<p>Раздел 2. Настройка и конфигурирование программируемых логических контроллеров и микропроцессорных систем в соответствии с принципиальными схемами подключения</p>	114

МДК.01.02. Технология программирования мехатронных систем		
Тема 2.1. Обзор программного обеспечения	Содержание	4
	1. Установка программного обеспечения. Утилиты. Запуск ПО. Меню и панели инструментов. Панель инструментов. 2. Конфигурация ПЛК. Структура проекта. Настройки проекта.	
	Практические занятия	4
	Практическое занятие № 1 «Конфигурация ПЛК. Создание проекта».	
Тема 2.2. Архитектура промышленных контроллеров	Содержание	4
	Определения микроконтроллеров и промышленных контроллеров. Назначение и область применения. Обобщенная структурная схема. Назначение отдельных устройств.	
Тема 2.3. Роль абстрактной модели OSI	Содержание	4
	Абстрактная модель OSI для сетевых коммуникаций и разработки сетевых протоколов. Различные уровни сетевой модели OSI, взаимодействие уровней. Доступ к сетевым службам, представление и кодирование данных, Транспортный уровень, логическая адресация, физическая адресация, бинарная передача	
Тема 2.4. Сети промышленных контроллеров	Содержание	4
	Промышленные контроллеры, представленные на российском рынке. Выбор средств коммуникации. Топология линий связи промышленной сети. Среды передачи информации.	
Тема 2.5. Проектирование программного обеспечения ПЛК	Содержание	2
	Структурная схема взаимосвязи программного обеспечения устройств полевого уровня - ПЛК- SCADA.	
Тема 2.6 Языки программирования стандарта IEC 1131-3	Содержание	2
	Языки программирования. Конфигурирование модулей ввода/ вывода ПЛК.	
	Практические занятия	20
	Практическое занятие № 2 «Создание ресурса и программ для ПЛК на языке стандарта IEC 6 1131-3 Structured Text». Практическое занятие № 3 «Создание программ для ПЛК на языке стандарта IEC 6 1131-3 Ladder Diagram» Практическое занятие № 4 «Отладка программ для ПЛК на языках стандарта IEC 6 1131-3 Structured Text и Ladder Diagram в среде Infoteam OpenPCS» Практическое занятие № 5 «Создание программ для ПЛК на языке стандарта IEC 6 1131-3 Instruction List» Практическое занятие № 6 «Создание программ для ПЛК на языке стандарта IEC 6 1131-3 Function Block Diagram»	
	Самостоятельная работа обучающегося	2
	Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы. Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, подготовка рефератов. Тематика внеаудиторной самостоятельной работы Сборочное оборудование для сборки элементов датчиковой аппаратуры методом запрессовки. Размерная настройка	

	технологических приспособлений, применяемых на сборочных операциях станках с ЧПУ.	
Тема 2.7. Система программирования OpenPCS	Содержание	4
	1. Редактор POU. Синтаксически-управляемый редактор описания. Ввод программы на языках IL, LD, FBD, ST. 2. Редактирование программы. Менеджер системы Workbench.	
	Практические занятия	26
	Практическое занятие № 7 «Изучение основных свойств инструментальных средств Infoteam OpenPCS». Практическое занятие № 8 «Применение протокола CAN в сетях промышленных контроллеров» Практическое занятие № 9 «Характеристики промышленного интерфейса с HART протоколом». Практическое занятие № 10 «Сферы использования AS-Interface». Практическое занятие № 11 «Применение протокола ModBus в сетях промышленных контроллеров». Практическое занятие № 12 Применение протокола Profibus , особенности и характеристики протокола Практическое занятие № 13 Применение протокола LonWorks, Foundation FieldBus.	
	Самостоятельная работа обучающегося Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы. Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, подготовка докладов, сообщений. Тематика внеаудиторной самостоятельной работы Порядок применения направляющей технологической оснастки при сборке элементов датчиковой аппаратуры.	2
Тема 2.8. Непрерывная функциональная схема	Содержание	4
	1. Стили и символы. Структура OPENCFE-редактора. Создание и редактирование программы. 2. Изменение интерфейса блока. Составные блоки. Языковые расширения.	
	Самостоятельная работа обучающегося Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы. Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, подготовка докладов. Тематика внеаудиторной самостоятельной работы Базирования деталей в изделии при сборке.	2
Курсовой проект Примерная тематика курсовых работ	1. Абстрактная модель OSI для сетевых коммуникаций и разработки сетевых протоколов. 2. Архитектура промышленных контроллеров 3. Конфигурация ПЛК. Структура проекта. Настройки проекта. 4. Конфигурирование модулей ввода/ вывода ПЛК. 5. Методика испытания силовых электрических сетей микроконтроллеров и промышленных контроллеров 6. Монтаж гидравлических исполнительных механизмов 7. Монтаж пневматических исполнительных механизмов 8. Монтаж электрических исполнительных механизмов 9. Наладка и контрольные испытания электрических машин	30

<ol style="list-style-type: none"> 10. Наладка электрических аппаратов 11. Особенности монтажа конвейерных линий 12. Особенности монтажа трансформаторов 13. Поиск неисправностей мехатронных систем 14. Применение протокола CAN в сетях промышленных контроллеров 15. Проектирование программного обеспечения ПЛК 16. Промышленные контроллеры, представленные на российском рынке. Выбор средств коммуникации. 17. Размерная настройка технологических приспособлений, применяемых на сборочных операциях станках с ЧПУ. 18. Редактирование программы. Менеджер системы Workbench. 19. Редактор ROU. Синтаксически-управляемый редактор описания. Ввод программы на языках IL, LD, FBD, ST. 20. Сборка узлов мехатронных систем 21. Сборка электрических машин 22. Сети промышленных контроллеров 23. Система программирования OpenPCS. создание и редактирование программы. 24. Стили и символы. Структура OPENCFE-редактора. 25. Структура электроремонтного производства 26. Структурная схема взаимосвязи программного обеспечения устройств полевого уровня - ПЛК- SCADA. 27. Топология линий связи промышленной сети, среды передачи информации. 28. Эксплуатация конвейерных линий 29. Эксплуатация электрических машин 30. Эксплуатация электрических сетей 31. Языки программирования стандарта IEC 1131-3 	
<p>Промежуточная аттестация – по МДК 01.02 –в форме экзамена</p>	
<p>Производственная практика Виды работ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ознакомление с организационно-производственной структурой предприятия. 2. Изучение режимов работы предприятия и правил внутреннего распорядка. 3. Усвоение правил охраны труда и противопожарных требований на рабочем месте. 4. Участие в организации работ по производственной эксплуатации и обслуживанию средств измерений; 5. Участие в организации работ по производственной эксплуатации и обслуживанию систем автоматического управления; 6. Участие в организации работ по производственной эксплуатации и обслуживанию мехатронных систем; 7. Участие в ведении наладки средств измерений, систем автоматического управления и мехатронных устройств; 8. Участие в монтаже средств измерений, систем автоматического управления и мехатронных устройств; 9. Участие в проведении диагностики средств измерений, систем автоматического управления и мехатронных устройств; 10. Оформление технологической документации по результатам проведения пусконаладочных и испытательных работ средств измерений, систем автоматического управления и мехатронных устройств 11. Выполнение квалификационных (пробных) работ <p>Зачет</p>	<p>108</p>
<p>Экзамен по модулю</p>	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

Учебный кабинет Мехатронных робототехнических комплексов, оснащенный оборудованием:

- рабочее место преподавателя;
- рабочие места по количеству обучающихся;
- наглядные пособия (образцы, плакаты);
- комплект деталей, инструментов, приспособлений;
- комплект бланков технологической документации.

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением;
- мультимедиапроектор;
- интерактивная доска;
- компьютерные обучающие, контролирующие и профессиональные программы;
- DVD-фильмы.

Оборудование лаборатории «Программирование логических контроллеров»:

- рабочее место преподавателя;
- рабочие места по количеству обучающихся;
- компьютер;
 - Учебные стенды на базе контроллеров SIMATIC S7 300;
 - Учебные стенды на базе контроллеров SIMATIC S7 400;
 - Учебные стенды на базе контроллеров SIMATIC S7 1200;
 - Учебные стенды на базе контроллеров SIMATIC S7 1500;
 - Учебные стенды на базе контроллеров ОВЕН ПЛК100;
 - Учебные стенды на базе контроллеров ОВЕН ПЛК110;
 - Программное обеспечение SIMATIC Step 7;
 - Программное обеспечение SIMATIC TIA Portal;
 - Программное обеспечение CodeSys;
 - Персональные компьютеры.

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением;
- мультимедиапроектор;
- интерактивная доска.

Электромонтажная мастерская:

Индивидуальные рабочие места обучающихся (не менее 12 шт.) в составе:

- стол монтажный антистатический со стулом,
- дымоулавливатель,
- паяльная станция с набором сменных картриджей-наконечников,
- лупа с подсветкой,
- осциллограф,
- источник постоянного напряжения;

- генератор сигналов переменного тока;
- набор ручного инструмента (пинцеты, бокорезы, плоскогубцы, отвертки, гаечные ключи, инструмент для снятия изоляции с проводов).
- Токовые клещи (не менее 1 шт.);
- Мегомметр (не менее 1 шт.);
- RLC – метр (не менее 1 шт.);
- Микроскоп (не менее 1 шт.).

Требования к оснащению баз практик

1. Пневматические или гидравлические, или электрические приводы.
2. Программируемые логические контроллеры (ПЛК)
3. Конвейерные линии
4. Промышленные роботы (манипуляторы)
5. Контрольно-измерительные приборы
6. НМИ панели (панели оператора)

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

3.2.1 Информационное обеспечение обучения

Перечень учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы.

Основные источники:

1. Автоматизация производственных процессов в машиностроении : учеб. пособие / Е.Э. Фельдштейн, М.А. Корниевич. — Минск: Новое знание ; М. : ИНФРА-М, 2017. — 264 с.
2. Автоматическое управление : учеб. пособие / А. М. Петрова. — М. : ФОРУМ, 2017. — 240 с.
3. Автоматическое управление. Курс лекций с решением задач и лабораторных работ : учеб. пособие / Н.П. Молоканова. – 2017. – 224 с.
4. Электрическое и электромеханическое оборудование : учебник / В.П. Шеховцов. — 3-е издание. — М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2017. — 416 с.

Дополнительные источники:

5. Источники электропитания: Учебное пособие / Васильков А. В., Васильков И. А. - М.: Форум, 2016. - 400 с.
6. Расчет электрических и магнитных цепей и полей. Решение задач : учеб. пособие / Е.А. Лоторейчук. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2017. — 272 с.
7. Ротач В.Я. Теория автоматического управления. — М.: МЭИ, 2012.
8. Теоретические основы электротехники : учебник / Е.А. Лоторейчук. — М. : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2017. — 317 с.
9. Технологическое оборудование: учебное пособие / О.И. Аверьянов, И.О. Аверьянова, В.В. Клепиков. - М.: Форум: ИНФРА-М, 2016. - 240 с.
10. Федотов А.В. Основы теории автоматического управления: Учебное пособие. - Омск: Изд-во ОмГТУ, 2012. - 279 с.
11. Электрические машины. Лабораторные работы : учеб. пособие / А.В. Глазков. — М. : РИОР : ИНФРА-М, 2017. — 96 с.

12. Электротехника с основами электроники: Учебное пособие / Славинский А.К., Туревский И.С. - М.:ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 448 с.

Интернет-источники:

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

3.3 Общие требования к организации образовательного процесса

Обязательным условием допуска к производственной практике (по профилю специальности) в рамках профессионального модуля ПМ.01. «Монтаж, программирование и пуско-наладка мехатронных систем» является освоение учебной практики УП.01 «Монтаж, программирование и пуско-наладка мехатронных систем» для получения первичных профессиональных навыков в рамках профессионального модуля ПМ.01.

3.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу (курсам): наличие высшего профессионального образования по направлению подготовки «Образование и педагогика», соответствующего профилю модуля «Монтаж, программирование и пуско-наладка мехатронных систем» и специальности «Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)» или высшее профессиональное образование и дополнительное профессиональное образование по направлению деятельности в образовательном учреждении.

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой: мастера производственного обучения должны иметь высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование, в областях соответствующих профилям обучения и дополнительное профессиональное образование по направлению подготовки «Образование и педагогика».

Преподаватели, мастера производственного обучения, должны регулярно, повышать свою квалификацию по профилю преподаваемых дисциплин или программы практического обучения на курсах повышения квалификации, а также проходить стажировку на предприятиях не реже 1 раза в 3 года.

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

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
<p>ПК 1.1. 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</p>	<p>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.</p>	<p>Тестирование Собеседование Экзамен</p>
	<p>Знания: 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; технологии 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.</p>	<p>Собеседование</p>
	<p>Умения: 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.</p>	<p>Практические занятия</p>
<p>ПК 1.2. Программировать мехатронные системы с учетом специфики технологических процессов</p>	<p>Практический опыт: программировать мехатронные системы с учетом специфики технологических процессов.</p>	<p>Собеседование</p>
	<p>Знания: 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.</p>	<p>Тестирование</p>
	<p>Умения: настраивать и конфигурировать ПЛК в соответствии с принципиальными схемами подключения; читать принципиальные структурные схемы, схемы автоматизации, схемы соединений и подключений.</p>	<p>Практические занятия</p>

ПК 1.3. Программировать мехатронные системы с учетом специфики технологических процессов	Практический опыт: программировать мехатронные системы с учетом специфики технологических процессов.	Собеседование
	Знания: 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.	Тестирование
	Умения: 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.	Практические занятия
ПК 1.4. Проводить контроль работ по монтажу оборудования мехатронных систем с использованием контрольно-измерительных приборов; осуществлять пуско-наладочные работы и испытания мехатронных систем	Практический опыт: проводить контроль работ по монтажу оборудования мехатронных систем с использованием контрольно-измерительных приборов; осуществлять пуско-наладочные работы и испытания мехатронных систем.	Собеседование
	Знания: последовательность пуско-наладочных работ мехатронных систем; технологии 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.	Тестирование
	Умения: производить пуско-наладочные работы мехатронных систем; выполнять работы по испытанию мехатронных систем после наладки и монтажа.	Практические занятия
ОК 01. 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, 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).	Практические занятия Ситуационные задания
	Знания: 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.	Тестирование Собеседование Экзамен

	алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности	
ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности	Умения: 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	Практические занятия
	Знания: номенклатура информационных источников применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации	Тестирование Собеседование Экзамен
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.	Умения: определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; выстраивать траектории профессионального и личностного развития	Практические занятия
	Знания: содержание актуальной нормативно-правовой документации; современная научная и профессиональная терминология; возможные траектории профессионального развития и самообразования	Тестирование Собеседование Экзамен
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста	Умения: излагать свои мысли на государственном языке; оформлять документы.	Практические занятия
	Знания: особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов.	Тестирование Собеседование Экзамен
ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержание 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 профессии (специальности)	Практические занятия Соревнования
	Знания: 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.	Тестирование Собеседование Экзамен
ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности	Умения: применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение	Практические занятия
	Знания: современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности.	Тестирование Собеседование Экзамен

<p>ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.</p>	<p>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 объяснить свои действия (текущие и планируемые); писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы</p>	<p>Практические занятия Деловая игра</p>
	<p>Знания: правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика); лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; особенности произношения; правила чтения текстов профессиональной направленности.</p>	<p>Тестирование Собеседование Экзамен</p>