

Приложение III. ПМ. 01.
к программе СПО по специальности
15.02.10 Мехатроника
и мобильная робототехника (по отраслям)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ 01

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

2023 год

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09 декабря 2016 г. N1550 укрупненной группы подготовки 15.00.00 Машиностроение

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

Разработчики: Барабанова Елена Александровна, преподаватель высшей категории

Программа обсуждена и одобрена на заседании цикловой комиссии Техники и технологии строительства, информатики и вычислительной техники, экономики и управления от 12.04.23 протокол № 3

Председатель ЦК



А.В. Елисеев

Программа рассмотрена и одобрена на заседании и Методического Совета НТМТ

Протокол № 1

Председатель Методического Совета

«13» 04 2023г.



В.В. Потанин

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Монтаж, программирование и пуско-наладка мехатронных систем

1.1. Область применения программы

Программа профессионального модуля является частью основной профессиональной образовательной программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности СПО 15.02.10 Мехатроника и 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.	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК 04.	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 05.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 06.	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения
ОК 07.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 09.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

1.2.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 1	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.

1.2.3. Перечень личностных результатов

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

1.2.4. В результате освоения профессионального модуля студент должен:

иметь практический опыт	выполнение сборки узлов и систем, монтаж и наладка оборудования мехатронных систем; программирование мехатронных систем с учетом специфики технологических процессов; выполнение пусконаладочных работ и испытаний мехатронных систем
-------------------------	---

уметь	читать принципиальные структурные схемы, схемы автоматизации, схемы соединений и подключений; готовить инструмент и оборудование к монтажу; осуществлять монтажные и пуско-наладочные работы мехатронных систем; разрабатывать алгоритмы управления мехатронными системами; программировать plc; визуализировать процесс управления и работу мехатронных систем
знать	правила техники безопасности при проведении монтажных и пуско-наладочных работ мехатронных систем; концепцию бережливого производства; технологии проведения монтажных и пуско-наладочных работ мехатронных систем; принципы работы и назначение устройств мехатронных систем; языки программирования и интерфейсов программируемых логических контроллеров (далее - plc); правила эксплуатации компонентов мехатронных систем; методы непосредственного, последовательного и параллельного программирования; методы организации обмена информацией между устройствами мехатронных систем с использованием промышленных сетей

1.3. Количество часов на освоение программы профессионального модуля:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 464 часов, включая:

учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем – 444 часов,

в том числе:

производственная практика – 180 часов;

самостоятельной работы обучающегося – 20 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Тематический план профессионального модуля	Коды профессиональных и общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Объем профессионального модуля, часов	Объем профессионального модуля, часов							Самостоятельная работа
				Занятия во взаимодействии с преподавателем, часов		Практики			Производственная, часов		
				Аудиторная нагрузка обучающихся, часов	всего, часов	Лекции	Лабораторных и практических	Курсовых работ (проектов)		Консультации	
1		2	3	4	5	6	7	8	9		
ОК 01-07, ОК 09 ПК 1.1, 1.4 ДР 6-7, ДР 9-10, ДР 13-15		МДК 01.01.01 Технология монтажа и пуско-наладки мехатронных систем	116	108	58	42	0	8	0	8	8
ОК 01-07, ОК 09 ПК 1.2, 1.3 ДР 6-7, ДР 9-10, ДР 13-15		МДК 01.02. Технология программирования мехатронных систем	162	150	96	40	0	8	6	180	12
ОК 01-07, ОК 09 ПК 1.1, 1.2, 1.3, 1.4 ДР 6-7, ДР 9-10, ДР 13-15		Производственная практика	180								
		Экзамен квалификационный	6	6					6		
		ВСЕГО	464	264	154	82	0	16	12	180	20

2.2. Содержание обучения по профессиональному модулю (ПМ)

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрена)		Объем часов
	1	2	
МДК 01.01.01 Технология монтажа и пуско-наладки мехатронных систем	Введение		3
	Содержание	Цели и задачи профессионального модуля. Структура профессионального модуля. Последовательность освоения профессиональных компетенций по модулю. Роль современных цифровых технологий и инструментов при выполнении монтажа и пуско-наладки мехатронных систем. Использование электронных баз данных для освоения курса и выполнения практических заданий, таких как https://www.dost.ru/diags/docs.shtml ; https://enid.ru/ ; https://programmms.edu.ru/di/ ; https://www.fsk-ess.ru/ ; https://mshb-xml.info/ ; https://fb-bkai.ru/ , и т.п.	2
	Содержание	1. Среда мехатронных систем, мехатронный модуль (ММ), мехатронная система (МС), компоненты МС, синергетическая интеграция компонентов МС. Классификация мехатронных модулей (ММ). Функция и структура ММ, ММ движения и его состав; интеллектуальные ММ. 2. Датчики: углового движения, линейные электродаггеры: конструкция и принцип действия, основные характеристики. 3. Преобразователи движения: ременные, планетарные, конические зубчатые, винт-гайка качения и скольжения, гусеничные конструкции и принцип действия, основные характеристики. 4. Принципы построения мехатронных систем. Структурная схема системы с компьютерным управлением движением. Функции устройств компьютерного управления. Устройство компьютерного управления на основе программируемых логических контроллеров (ПЛК). 5. Тенденция развития МС. Индустрия 4.0. Цифровые модели, двойники и т.п. Потенциальный эффект и выгода от внедрения технологий Индустрии 4.0 при проектировании и выполнении монтажных работ. Механизмы получения экономических эффектов от внедрения технологий Индустрии 4.0: сокращение сроков выполнения монтажа, оптимизация загрузки оборудования для монтажа и наладки, оптимизация режимов работы оборудования, повышение производительности безопасности труда, повышение качества выполнения работ, улучшение дальнейшего техобслуживания и ремонта	10
	Тема 1.1.Элементная база мехатронных модулей и систем	Практические занятия:	6

<p>Практическое задание № 1 Энергетический расчет и выбор мекатронного модуля с электродвигателем.</p> <p>Практическое задание № 2 Чтение принципиальных электрических, гидравлических и пневматических схем.</p> <p>Практическое задание № 3 Применение технологий бережливого производства за счет расчетного уменьшения потерь электрической энергии.</p> <p>Содержание</p>	<p>1. Организация работ по монтажу мекатронных систем. Общие сведения о порядке организации и проведения монтажных работ на предприятии. Правила подготовки к проведению монтажных работ. Правила безопасного проведения монтажных работ мекатронных систем. Мероприятия по технике безопасности. Цифровое моделирование при выполнении проекта монтажа, применение VR на разных этапах проектирования и планирования монтажных и пуско-наладочных работ. Виды инструментов, приспособлений и средств механизации при проведении монтажных работ. Специальный инструмент, механизмы и приспособления. Материально-техническое обеспечение автоматизированных измерительных подсистем.</p> <p>2. Виды технической документации при производстве монтажных работ. Нормативные требования ЕСКД и Международных стандартов при разработке технической документации для проведения монтажных работ. Особенности разработки принципиальных монтажных схем различных устройств автоматизации и управления (в том числе выполненных в системе AutoCAD), выбора элементной базы, составления таблиц расположения элементов, схем внешних соединений. Сопровождение технологических карт по монтажу, наладке, техобслуживанию и ремонту программами дополненной реальности FieldBit. Преобразование информации по отдельным видам монтажных работ по двумерному штрихкоду (бар-код); использование генератора QR-кодов http://qrskod.ru/.</p> <p>3. Нормативные требования к наладке обеспечивающих подсистем технологической подготовки производства. Особенности эксплуатации мекатронного комплекса по обеспечению основного производства технологической оснасткой.</p>	<p>Практическое задание №4 Составление технической документации для проведения работ по монтажу на основании стандартов ЕСКД и ISO использованием баз данных http://www.gost.ru/, http://dps.cnd.ru/, http://iso-9001.ru/</p>
<p>Тема 1.2. Организация монтажа мекатронных устройств и систем</p>	<p>12</p>	<p>4</p>

<p>Тема 1.3. Особенности выполнения монтажа систем автоматического управления, средств измерения и измерений и мекатронных систем</p>	<p>Практическое задание № 5 Осуществление работ по подготовке к проведению монтажа. Проверка элементной базы мекатронных систем, подготовка инструмента и оборудования.</p> <p>Содержание</p> <p>1. Особенности монтажа микропроцессорных устройств, технических средств и систем автоматического управления, средств измерения и мекатронных систем. Монтаж устройств сбора информации. Монтаж микропроцессорных устройств ЭВМ, требования к их эксплуатации. Монтаж линий связи. Особенности монтажа мекатронных систем.</p> <p>2. Особенности выполнения различных видов подключений при монтаже систем автоматического управления, средств измерения и мекатронных систем. Классификация видов подключений. Особенности монтажа электрических и трубных проводов. Требования безопасности при проведении монтажных работ.</p> <p>3. Особенности монтажа приборов и систем автоматизации</p> <p>Монтаж регулирующих органов. Особенности монтажа электрических, пневматических и гидравлических исполнительных механизмов. Монтаж и подключение вторичных измерительных приборов на щитах и пультах. Монтаж и подключение регуляторов прямого действия. Особенности монтажа аппаратуры дистанционного управления на щитах и пультах. Монтаж и подключение релейных блоков, релейных панелей, релейных шкафов. Монтаж и подключение секций щитовых и блоков управления электроприводами и исполнительными механизмами</p> <p>4. Монтаж оборудования беспроводной связи и класса Ethernet. Подключение блоков приема-передачи и модуляции сигналов ультразвуковых, световых, радио-датчиков. Особенности монтажа, эксплуатации и обеспечение безопасности и надежности работы. Анализ фона излучений и повышение стабильности работы беспроводной аппаратуры в условиях автоматизированного предприятия.</p> <p>Практические задания:</p> <p>Практическое задание № 6 Монтаж первичных преобразователей</p> <p>Практическое задание № 7 Монтаж электромеханических систем автоматизации</p> <p>Практическое задание № 8 Монтаж гидравлических и пневматических систем автоматизации</p> <p>Практическое задание № 9 Монтаж исполнительных механизмов мекатронных систем</p> <p>Практическое задание № 10 Монтаж и подключение вторичных измерительных приборов</p>	<p>14</p>
--	---	-----------

<p>Тема 1.4. Организация наладки систем автоматического управления, средств измерений и мехатронных систем</p>	<p>Практическое занятие № 11 Монтаж и подключение информационных устройств мехатронных систем</p> <p>Практическое занятие № 12 Монтаж и подключение релейных устройств систем автоматики</p> <p>Содержание</p> <p>1. Организация наладочных работ. 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.</p> <p>2. Виды технической документации при производстве монтажных работ. Роль и виды технической документации при выполнении наладочных работ. Объем и комплектность технической документации при выполнении работ по наладке систем автоматического управления (САУ), средств измерений и мехатронных систем.</p> <p>3. Наладка средств измерений и автоматизации. Наладка первичных измерительных и функциональных преобразователей: дифференциально-трансформаторных, токовых, частотных, ферродинамических, сопротивлений, термоэлектрических, пневматических. Наладка вторичных приборов типа компенсационного сампоиса дифференциального (КСД) и компенсационного самоисса уравновешивающего (КСУ) с унифицированными входным сигналам.</p> <p>Наладка вторичных приборов для измерения температуры. Наладка приборов давления, расхода, уровня, контроля состояния состава жидкостей, газов, сплюсмерительных устройств. Наладка регуляторов, логонитительных механизмов, регулирующих органов. Наладка специальных средств автоматизации: контактных и бесконтактных реле, реле контроля скорости УКС, реле времени, командопаратов, магнитных пускателей.</p> <p>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 контроля. Проверка и наладка локальных систем стабилизации процессов на предприятии.</p> <p>4. Основные принципы наладки автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУ ТП) и мехатронных систем.</p> <p>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.</p>
---	--

<p>5. Особенности наладки систем управления роботизированными тележками, штабелерами, конвейерными линиями, а также эксплуатация манипуляторов и промышленных роботов с бесконтактным автоматизированным управлением.</p> <p>Практические занятия:</p> <p>Практическое занятие № 13 Построение технологической карты проверки и наладки средств измерений.</p> <p>Практическое занятие № 14 Разработка технологии наладки САУ с использованием технологических стандартов.</p> <p>Практическое занятие № 15 Разработка технологии наладки мехатронной системы.</p> <p>Практическое занятие № 16 Изучение технического проекта, планирование наладочных работ.</p> <p>Практическое занятие № 17 Наладка средств измерений и систем управления автоматизированной системы</p> <p>Содержание</p> <p>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.</p> <p>2. Виды технической документации при проведении испытательных и пусконаладочных работ мехатронных систем. Роль и виды технической документации применяемых при выполнении наладочных работ. Объем и комплектность технической документации при выполнении испытательных и пусконаладочных работ мехатронных систем.</p> <p>3. Основные принципы проведения пусконаладочных и испытательных работ мехатронных систем. Основные принципы проведения пусконаладочных работ мехатронных систем. Особенности пусконаладочных работ мехатронных систем.</p>	<p>Тема 1.5. Организация пусконаладочных и испытательных работ мехатронных систем</p>
---	--

<p>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</p> <p>5. Обработка, представление и передача результатов испытаний с применением цифровых технологий. Использование программных продуктов для разработки графиков работ, подготовки отчетов, оформления приемо-сдаточной и других видов документации. Применение технологий Выхода системы АСУЭ предприятия-партнера при анализе показаний датчиков физических величин при проведении пусконаладочных и испытательных работ.</p>	<p>Практические занятия: Подготовка инструмента и оборудования к проведению пусконаладочных работ. Изучение технической документации.</p> <p>Практическое занятие № 18 Проведение пусконаладочных работ мехатронных систем согласно технической документации</p> <p>Практическое занятие № 19 Проведение пусконаладочных работ мехатронных систем согласно технической документации</p> <p>Практическое занятие № 20 Разработка инструкции по охране труда при проведении испытательных работ мехатронных систем согласно технической документации с использованием электронных баз данных (http://www.oborudovanie.ru; http://www.komshina.ru; http://www.rosstat.ru; http://www.rosstat.ru и др.)</p> <p>Практическое занятие № 21 Разработка инструкции по проведению испытательных работ мехатронных систем согласно технической документации с использованием электронных баз данных (самостоятельный поиск).</p>	<p>Самостоятельная работа по МДК 01.01 1. Ознакомление с нормативными документами, использование компьютерной техники и Интернета, чтение учебника и дополнительной литературы; 2. Подготовка к практическим занятиям; оформление отчетов по лабораторным работам и подготовка к их защите; 3. Подготовка сообщений, рефератов, докладов, презентаций; составление сравнительных таблиц.</p> <p>Консультация по МДК 01.01</p> <p>Промежуточная аттестация по МДК 01.01 Дифференцированный зачет</p> <p>МДК.01.02. Технология программирования мехатронных систем</p> <p>Введение Содержание Обзор семейства ПЛК. Конструкция, монтаж, типы модулей. Организация памяти.</p> <p>Тема 2.1. Обзор программного обеспечения Содержание 1. Установка программного обеспечения. Утилиты.</p>
--	---	--

<p>2. Запуск ПО Меню и панели инструментов. Панель инструментов. 3. Конфигурация ПЛК. Структура проекта. Инстройли проекта. 4. Создание проекта. Система помощи. Стандартные библиотеки</p> <p>Практические занятия № 1 Конфигурация ПЛК. Создание проекта</p>	<p>Тема 2.2. Архитектура промышленных контроллеров Содержание Определение микроконтроллеров и промышленных контроллеров. Назначение и область применения. Обобщенная структурная схема. Назначение отдельных устройств.</p> <p>Содержание 1. Абстрактная модель OSI для сетевых коммуникаций и разработки сетевых протоколов. 2. Различные уровни сетевой модели OSI, взаимодействие уровней. 3. Доступ к сетевым службам, предоставление и кодирование данных, управление сеансом связи, транспортный уровень, логическая адресация, физическая адресация, бинарный передача</p>	<p>Тема 2.4. Сети промышленных контроллеров Содержание 1. Промышленные контроллеры, представленные на российском рынке. 2. Выбор средств коммуникации. Топология линий связи промышленной сети. 3. Средства передачи информации.</p> <p>Содержание Структурная схема взаимосвязи программного обеспечения устройств полевого уровня – ПЛК-SCADA.</p> <p>Содержание Язык программирования. Конфигурирование модулей ввода/ вывода ПЛК.</p>	<p>10</p> <p>8</p> <p>12</p> <p>12</p> <p>6</p> <p>6</p> <p>20</p>
---	--	---	--

Тема 2.7. Система программирования OpenPCS	<p>Практическое занятие № 5 Создание программ для ПЛК на языке стандарта IEC 61131-3 Instruction List</p> <p>Практическое занятие № 6 Создание программ для ПЛК на языке стандарта IEC 61131-3 Function Block Diagram</p> <p>Содержание</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Редактор RDT. Синтаксически-управляемый редактор описаний. Описание в синтаксически-управляемом режиме. 2. Ввод программ на языках IL, LD, FBD, ST. Сохранение программы. 3. Проверка синтаксиса. Исправление ошибок. Редактирование программы. 4. Менеджер систем Workbench. 	16
	<p>Практическое занятие № 7 Изучение основных свойств инструментальных средств InboTeam OpenPCS.</p> <p>Содержание</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Стили и символы. Структура OPENSCF-редактора. Создание и редактирование программы. 2. Программы отладки в режиме онлайн. Последовательность выполнения. 3. Изменение интерфейса блока. Составные блоки. Языковые расширения. 	10
Тема 2.8. Непрерывная функциональная схема	<p>Самостоятельная работа по МДК 01.02</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ознакомление с нормативными документами, использование компьютерной техники и Интернета, чтение учебника и дополнительной литературы; 2. Подготовка к практическим занятиям, оформление отчетов по лабораторным работам и подготовка к их защите; 3. Подготовка сообщений, рефератов, докладов, презентаций, составление сравнительных таблиц. <p>Консультация перед экзаменом</p> <p>Промежуточная аттестация по МДК 01.02 Экзамен</p>	12
		6
		2
		6

Производственная практика раздела

Виды работ:

1. Участие в организации работ по производственной эксплуатации и обслуживанию средств измерений;
2. Участие в организации работ по производственной эксплуатации и обслуживанию систем автоматического управления;
3. Участие в организации работ по производственной эксплуатации и обслуживанию мехатронных систем;
4. Участие в ведении наладки средств измерений, систем автоматического управления и мехатронных устройств;
5. Участие в монтаже средств измерений, систем автоматического управления и мехатронных устройств;
6. Участие в проведении диагностики средств измерений, систем автоматического управления и мехатронных устройств;
7. Оформление технологической документации по результатам проведения пусконаладочных и испытательных работ средств измерений, систем автоматического управления и мехатронных устройств
8. Оформить отчет по практике.

Экзамен квалификационный

Всего

6

464

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

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

Лаборатория «Программирование логических контроллеров», оборудованная рабочим местом преподавателя и рабочими местами по количеству обучающихся, лабораторными стендами на базе контроллеров SIMATIC и OWEN компьютерами с соответствующим программным обеспечением; оснащенная комплектом учебно-методической документации.

Электромонтажная мастерская, оборудованная индивидуальными рабочими местами обучающихся, паяльными станциями, источник постоянного и переменного напряжения, показывающим трансформатором, шитком с автоматическими выключателями, осциллографом, монтажными столами, шитом управления на базе ПЛК, набором ручного инструмента (бокореzy, плоскогубцы, отвертки, гаечные ключи, инструмент для снятия изоляции с проводов и т.д.), наглядными пособиями (образцы учебно-производственных работ, плакаты, стенды, комплекты инструментов и приспособлений).

Реализация программы производственной практики предполагает наличие у организации или предприятия оборудования и материально технической базы: пневматические, гидравлические или электрические приводы; программируемые логические контроллеры (ПЛК), конвейерные линии, промышленные роботы (манипуляторы), контрольно-измерительные приборы.

Производственная практика проводится на базовом предприятии АО НПК «Уралвагонзавод». Цеха и отделы, куда направляются обучающиеся, укомплектованы соответствующими документами, оборудованием, материалами и инструментами.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

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

3.2.1. Печатные издания

1. Гусев В.В., Молчанов А.Д., Поезд С.А. Основы мехатронных систем/учебное пособие. – М.: Инфра-Иженерия, 2022 г.
2. Ермолаев В.В. Программирование для автоматизированного оборудования: учебник для СПО/В.В. Ермолаев. - 3-е изд., стер. – М.: Академия, 2017
3. Сибкин Ю.Д. Технология электромонтажных работ: учеб. пособие Ю.Д.Сибкин, М.Ю. Сибкин. – 4-е изд., испр. и доп. – М.: ФОРУМ:ИНФРА-М, 2021

3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)

1. <http://www.probotbor.ru/>
2. <http://probot-premium.ru/07.htm#info>
3. <http://www.stroyinf.ru/st7.html>
4. <http://www.energiacst.ru/certification-production.htm>
5. <http://www.instrumentalist.ru/-StartID=3&ID=60&CategoryID=75.htm>

3.2.3. Дополнительные источники

1. Акимова Н.А. Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования : учеб. пособие для СПО/Н.А. Акимова. – М.: Мастерство, 2002.
2. Боровков В.М. Изготовление и монтаж технологических трубопроводов: учебник для СПО /В.М. Боровков, А.А. Калютин. – М.: Академия, 2007.

3. ГОСТ 2.105-95 ЕСКД. Общие требования к текстовым документам.
4. ГОСТ 2.109-73 ЕСКД. Основные требования к чертежам.
5. Зюзин А.Ф. и др. Монтаж, эксплуатация и ремонт электрооборудования промышленных предприятий и установок: Учебник для техникумов. – М.: Высшая школа, 1980г.;Келим Ю.М. Типовые элементы систем автоматического управления: учебное пособие для среднего профессионального образования. – М.: Форум-М, 2007г.
6. Киселев С.В., Киселев И.Л. Основы сетевых технологий – Москва: Академия, 2011г.
7. Нестеренко В.М., Мысьянов А.М. Технология электромонтажных работ -М.: АСАДЕМА, 2014г.
8. Павловская Т.А. Структурное программирование. Практикум: учеб. пособие для вузов/ Т.А. Павловская, Ю.А. Шулак. – СПб.: Питер, 2007
9. Семакин И.Г. Основы программирования: учебник для СПО /И.Г. Семакин, А.П. Шестаков. – 5-е изд., стер. – М.: Академия, 2006
10. Сибкин Ю.Д. Техническое обслуживание, ремонт электрооборудования и сетей промышленных предприятий: учебник: в 2 кн. - М.: Академия, 2007г.
11. Смелянский Р.Л. Компьютерные сети В 2 т. Том 1: Системы передачи данных – Москва: издательство «Академия», 2011г.
12. Смелянский Р.Л. Компьютерные сети В 2 т. Том 2: Сети ЭВМ – Москва: издательство «Академия», 2011г.
13. Справочник по наладке электрооборудования промышленных предприятий/Под ред. Е.Д. Тельмановой. – Нижний Тагил, 2002г.

Периодические издания:

1. Газета «Российская газета»
2. Газета «Областная газета»

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

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 1.1. Выполнять монтаж компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией	<p>Практический опыт в: выполнении сборки узлов и систем, монтаже и наладке оборудования мехатронных систем</p> <p>Умения: читать принципиальные структурные схемы, схемы автоматизации, схемы соединений и подключений; готовить инструмент и оборудование к монтажу; осуществлять монтажные и пусконаладочные работы мехатронных систем</p> <p>Знания: правила техники безопасности при проведении монтажных и пусконаладочных работ мехатронных систем; бережливого производства; технологию проведения монтажных и пусконаладочных работ мехатронных систем; принципы работы и назначение устройств мехатронных систем</p>	<p>Экспертная оценка решения профессиональных задач;</p> <p>Экспертная оценка оформления и презентации портфолио работ и документов по результатам производственной практики.</p>
ПК 1.4. Выполнять работы по наладке компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией	<p>Практический опыт в: выполнении пусконаладочных работ и испытаний мехатронных систем</p> <p>Умения: осуществлять монтажные и пусконаладочные работы мехатронных систем</p> <p>Знания: правила техники безопасности при проведении монтажных и пусконаладочных работ мехатронных систем; бережливого производства; технологию проведения монтажных и пусконаладочных работ мехатронных систем</p>	<p>Экспертная оценка оформления и презентации портфолио работ и документов по результатам производственной практики.</p>
ПК 1.2. Осуществлять настройку и конфигурирование программируемых логических контроллеров и микропроцессорных систем в соответствии с принципиальными схемами	<p>Практический опыт в: выполнении сборки узлов и систем, монтаже и наладке оборудования мехатронных систем; программировании мехатронных систем с учетом спецификации</p>	<p>Экспертная оценка оформления и презентации портфолио работ и документов по результатам производственной практики.</p>

подключения	технологических процессов	результатам производственно й практики.
	<p>Умения: читать принципиальные структурные схемы, схемы автоматизации, схемы соединений и подключений; разрабатывать алгоритмы управления мехатронными системами; визуализировать процесс управления и работу мехатронных систем</p> <p>Знания: принципы работы и назначение устройств мехатронных систем; языки программирования и интерфейсов программируемых логических контроллеров (далее - плк); правила эксплуатации компонентов мехатронных систем; методы организации обмена информацией между устройствами мехатронных систем с использованием промышленных сетей</p> <p>Практический опыт в: программировании мехатронных систем с учетом специфики технологических процессов</p> <p>Умения: разрабатывать алгоритмы управления мехатронными системами; программировать плк; визуализировать процесс управления и работу мехатронных систем</p> <p>Знания: языки программирования и интерфейсов программируемых логических контроллеров (далее - плк); правила эксплуатации компонентов мехатронных систем; методы непосредственного, последовательного и параллельного программирования; методы организации обмена информацией между устройствами мехатронных систем с использованием промышленных сетей</p>	
ПК 1.3. Разрабатывать управляющие программы мехатронных систем в соответствии с техническим заданием		