

Воронежский колледж робототехники и компьютерных технологий

УТВЕРЖДАЮ

Директор колледжа

_____ Лукина В.Б.

« _____ » _____ 2019г.

ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

**ПМ.01 «МОНТАЖ, ПРОГРАММИРОВАНИЕ И ПУСКО-НАЛАДКА
МЕХАТРОННЫХ СИСТЕМ И МОБИЛЬНЫХ
РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ»**

(Техник-мехатроник)

для специальности среднего профессионального образования

15.02.10 "Мехатроника и мобильная робототехника"

Квалификация выпускника: **техник мехатроник**

Воронеж
2019

Рабочая программа составлена на основании требований:

– Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования № 1550, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09 декабря 2016 г.;

– учебного плана Воронежского колледжа робототехники и компьютерных технологий по специальности 15.02.10 – "Мехатроника и мобильная робототехника", утвержденного Педагогическим советом от 16.12.2019 г. протокол №1

Индекс — 15.02.10 МР

Составитель: преподаватель _____ А.С. Гончаров

СОДЕРЖАНИЕ

**1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА
РАБОЧЕЙ 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 РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

1.1. Область применения программы

Рабочая программа профессионального модуля является частью примерной основной 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 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	<p>Выполнять сборку узлов и систем, монтажа, наладки оборудования, средств измерения и автоматизации, информационных устройств мехатронных систем;</p> <p>составлять документацию для проведения работ по монтажу оборудования мехатронных систем;</p> <p>программировать мехатронные системы с учетом специфики технологических процессов;</p> <p>проводить контроль работ по монтажу оборудования мехатронных систем с использованием контрольно-измерительных приборов;</p> <p>осуществлять пуско-наладочные работы и испытания мехатронных систем;</p> <p>распознавание сложных проблемных ситуаций в различных контекстах;</p> <p>проведение анализа сложных ситуаций при решении задач профессиональной деятельности;</p> <p>структурирование отобранной информации в соответствии с параметрами поиска;</p> <p>интерпретация полученной информации в контексте профессиональной деятельности;</p> <p>использование актуальной нормативно-правовой документации по профессии (специальности);</p> <p>применение современной научной профессиональной терминологии;</p> <p>определение траектории профессионального развития и самообразования;</p> <p>грамотно устно и письменно излагать свои мысли по профессиональной тематике на государственном языке;</p> <p>проявление толерантности в рабочем коллективе;</p> <p>применение средств информатизации и информационных технологий для реализации профессиональной деятельности;</p> <p>применение в профессиональной деятельности инструкций на государственном и иностранном языке;</p> <p>ведение общения на профессиональные темы;</p>
уметь	<p>применять технологии бережливого производства при организации и выполнении работ по монтажу и наладке мехатронных систем;</p> <p>читать техническую документацию на производство монтажа;</p> <p>читать принципиальные структурные схемы, схемы автоматизации, схемы соединений и подключений;</p> <p>готовить инструмент и оборудование к монтажу;</p> <p>осуществлять предмонтажную проверку элементной базы мехатронных систем;</p> <p>осуществлять монтажные работы гидравлических, пневматических,</p>

	<p>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; проводить отладку программ управления мехатронными системами и визуализации процессов управления и работы мехатронных систем; производить пуско-наладочные работы мехатронных систем; выполнять работы по испытанию мехатронных систем после наладки и монтажа; применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение; 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>знать</p>	<p>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;</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 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>формат оформления результатов поиска информации;</p> <p>содержание актуальной нормативно-правовой документации;</p> <p>особенности социального и культурного контекста;</p> <p>правила оформления документов;</p> <p>современные средства и устройства информатизации;</p> <p>порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности.</p>
--	---

1.3. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов – 490.

Из них на освоение МДК - 262 часа, на практики, в том числе учебную - 72 часа и производственную - 144 часа.

2. СТРУКТУРА и содержание профессионального модуля

2.1. (а) Структура профессионального модуля (Техник-мехатроник)

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 (проектов)*	Учебная	Производственная (если предусмотрена рассредоточенная практика)	
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	188	116	48		72		32
ПК 1.2. ПК 1.3	Раздел 2. Настройка и конфигурирование программируемых логических контроллеров и микропроцессорных систем в соответствии с принципиальными схемами	290	146	60	20		144	30

* Колонка указывается только для программы подготовки специалистов среднего звена

** Раздел профессионального модуля – часть программы профессионального модуля, которая характеризуется логической завершенностью и направлена на освоение одной или нескольких профессиональных компетенций. Раздел профессионального модуля может состоять из междисциплинарного курса или его части и соответствующих частей учебной и производственной практик. Наименование раздела профессионального модуля должно начинаться с отглагольного существительного и отражать совокупность осваиваемых компетенций

	подключения							
	Промежуточная аттестация	12						
	Всего:	490	260	108	20	72	144	62

а. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

<i>Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)</i>	<i>Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)</i>	<i>Объем часов</i>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
Раздел 1. Организации монтажа, ремонта, наладки систем автоматического управления и средств измерений, мехатронных систем		188
МДК 01.01 Технология монтажа и пуско-наладки мехатронных систем		
Введение	Содержание	
	Цели и задачи профессионального модуля. Структура профессионального модуля. Последовательность освоения профессиональных компетенций по модулю.	1
Тема 1.1. Организация монтажа мехатронных систем и мобильных робототехнических комплексов	Содержание	
	1. Организация работ по монтажу мехатронных систем. 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	5

	<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, выбора элементной базы, составления таблиц расположения элементов, схем внешних соединений</p>	
	<p>3. Нормативные требования к наладке обеспечивающих подсистем технологической подготовки производства. Особенности эксплуатации мехатронного комплекса по обеспечению основного производства технологической оснасткой.</p>	
	<p>4. Материально-техническое обеспечение автоматизированных измерительных подсистем. Настройка проектирующих подпрограмм для реализации функционала САПР технологических процессов на базе таблиц и элементной базы монтажных схем.</p>	
	<p>Практические занятия:</p>	12
	<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. 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>	
<p>Тема 1.2. Особенности выполнения монтажа систем автоматического</p>	<p>Содержание</p> <p>1. Особенности монтажа микропроцессорных устройств, технических средств и систем автоматического управления, средств измерений и мехатронных систем. Монтаж устройств сбора информации. Монтаж микропроцессорных устройств ЭВМ, требования к их эксплуатации. Монтаж линий связи. Особенности монтажа мехатронных систем. Техника безопасности при</p>	6

управления, средств измерений и мехатронных систем	проведении монтажа	
	2. 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	
	3. Особенности монтажа приборов и систем автоматизации 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	
	4. Монтаж оборудования беспроводной связи и класса Ethernet. Подключение блоков приёма-передачи 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.	
	Контрольная работа №1	12
	Практические занятия:	
	Практическое занятие № 4 Монтаж первичных преобразователей	
	Практическое занятие № 5 Монтаж электромеханических систем автоматики	
	Практическое занятие № 6 Монтаж гидравлических и пневматических систем автоматики	
	Самостоятельная работа обучающегося 1. Требования безопасности труда при монтажных работах. Способы транспортировки и монтажа щитов, пультов. 2. Основные сведения о микропроцессорах и микро ЭВМ. Архитектура вычислительной системы. 3. Подготовка докладов по темам: «Сортаменты применяемых материалов; назначение монтируемого оборудования и способы выполнения монтажных работ; устройство и правила пользования применяемыми	10

	<p>такелажными средствами», «Назначение, принцип действия и правила монтажа пневматических, электронных и гидравлических регуляторов и исполнительных механизмов»</p> <p>4. Подготовка реферата по теме: «Конструкции, типы щитов и пультов и правила их монтажа»</p> <p>Работа с конспектами занятий, учебной и специальной технической литературой (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем)</p>	
<p>Тема 1.3. Организация наладки систем автоматического управления, средств измерений и мехатронных систем</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>6</p>
	<p>2. Виды технической документации при производстве монтажных работ. Роль и виды технической документации при выполнении наладочных работ. Объём и комплектность технической документации при выполнении работ по наладке систем автоматического управления (САУ), средств измерений и мехатронных систем.</p>	
	<p>3. Проверка и наладка средств измерения и автоматизации 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.</p>	
	<p>4. Основные принципы наладки автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУ ТП) и мехатронных систем.</p> <p>5. 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>Практические занятия</p>	<p>12</p>
	<p>Практическое занятие № 7 Построение технологической карты проверки и наладки средств измерений.</p>	
	<p>Практическое занятие № 8 Разработка технологии наладки САУ с использованием технологических стендов.</p>	
	<p>Практическое занятие № 9</p>	

	<p>Разработка технологии наладки мехатронной системы.</p> <p>Самостоятельная работа обучающегося</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Правила сдачи смонтированных систем автоматизации и выполнения наладочных работ. 2. Составление монтажной характеристики оборудования. 3. Требования безопасности труда при монтажных работах. Способы транспортировки и монтажа щитов, пультов. 4. Подготовка реферата по теме: «Стендовая наладка исполнительных механизмов и регулирующих органов». 5. Подготовка доклада по теме: «Наладка робототехнических комплексов в период пуска и опытной промышленной эксплуатации». 6. Работа с конспектами занятий, учебной и специальной технической литературой (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). <p>Работа над курсовым проектом.</p>	12
<p>Тема 1.4. Организация пусконаладочных и испытательных работ мехатронных систем</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Организация испытательных и пусконаладочных работ мехатронных систем. <p>Общие сведения о порядке организации и проведения испытательных и пусконаладочных работ. Виды и способы подготовки к проведению работ.</p> <p>Мероприятия по технике безопасности.</p> <p>Виды инструмента и приспособлений при проведении испытательных и пусконаладочных работ.</p>	
	<ol style="list-style-type: none"> 2. Виды технической документации при проведении испытательных и пусконаладочных работ мехатронных систем. <p>Роль и виды технической документации применяемых при выполнении наладочных работ. Объём и комплектность технической документации при выполнении испытательных и пусконаладочных работ мехатронных систем.</p>	6
	<ol style="list-style-type: none"> 3. Основные принципы проведения пусконаладочных и испытательных работ мехатронных систем. <p>Основные принципы проведения пусконаладочных работ мехатронных систем. Особенности пусконаладочных работ мехатронных систем.</p>	
	<ol style="list-style-type: none"> 4. Основные принципы анализа датчиков физических величин при проведении пусконаладочных и испытательных работ. <p>Основные принципы применения измерительных устройств при проведении пусконаладочных и испытательных работ.</p>	

	работ с учетом контроля перегрузок исполнительных механизмов	
	Практические занятия	
	Практическое занятие № 10 Подготовка инструмента и оборудования к проведению пусконаладочных работ. Изучение технической документации.	12
	Практическое занятие № 11 Проведение пусконаладочных работ мехатронных систем согласно технической документации	
	Практическое занятие № 12 Подготовка инструмента и оборудования к проведению испытательных работ. Изучение технической документации.	
<i>Тема 1.4. Организация пусконаладочных и испытательных работ мехатронных систем</i>	Самостоятельная работа обучающегося 1. Работасконспектамизанятий, учебнойиспециальнойтехническойлитературой. 2. Подготовка кпрактическимзанятиям с использованием методических рекомендаций 3. Подготовка тематических рефератов по темам :«Сборочное оборудование для сборки элементов датчиковой аппаратуры методом запрессовки», «Размерная настройка технолоических приспособлений, применяемых на сборочных операциях на станках с ЧПУ» и сообщений по по темам : «Прядок применения направляющей технологической оснастки при сборке элементов датчиковой аппаратуры Обличия приводов универсальных станков и станков с ЧПУ», «Современные многоцелевые мехатронные станки». 4. 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	12
Учебная практика раздела Виды работ 1. выполнение работ по эксплуатации систем автоматического управления, средств измерений и мехатронных систем; 2. выполнение работ по монтажу различных элементов систем автоматического управления;		72

3. выполнение работ по наладке учебного оборудования		
<i>Раздел 2. Настройка и конфигурирование программируемых логических контроллеров и микропроцессорных систем в соответствии с принципиальными схемами подключения</i>		
<i>МДК.01.02. Технология программирования мехатронных систем</i>		290
<i>Введение</i>	<i>Конфигурирование микроконтроллеров Simatic-S7</i>	8
	Практические занятия Конфигурирование ПЛК. Создание проекта.	12
<i>Тема 2.1.</i> Обзор программного обеспечения	<i>Содержание</i>	6
	Определения микроконтроллеров и промышленных контроллеров. Назначение и область применения. Обобщенная структурная схема. Назначение отдельных устройств. Состояние рынка программируемых логических контроллеров. Однокристалльные микроконтроллеры как ПЛК исполнительных устройств мехатроники. Технологические контроллеры как системы управления РТК	
<i>Тема 2.2.</i> Архитектура промышленных контроллеров	<i>Содержание</i>	4
	Промышленные контроллеры, представленные на российском рынке. Выбор средств коммуникации. Топология линий связи промышленной сети. Среды передачи информации.	
<i>Тема 2.3.</i> Исполнительный и технологический уровень для ПЛК	<i>Содержание</i>	4
	Структурная схема взаимосвязи программного обеспечения устройств полевого уровня - ПЛК- SCADA.	
<i>Тема 2.4.</i> Сети промышленных контроллеров	<i>Содержание</i>	4
	Языки программирования. Конфигурирование модулей ввода/ вывода ПЛК.	
<i>Тема 2.5.</i> Проектирование программного обеспечения ПЛК	<i>Лабораторные занятия</i>	36
	Лабораторная работа Создание ресурса и программ для ПЛК на языке стандарта IEC 6 1131-3 StructuredText.	
	Лабораторная работа Создание программ для ПЛК на языке стандарта IEC 6 1131-3 LadderDiagram Лабораторная работа	

	Отладка программ для ПЛК на языках стандарта IEC 6 1131-3 StructuredText и LadderDiagram в среде Step 7 Лабораторная работа Создание программ для ПЛК на языке стандарта IEC 6 1131-3 InstructionList Лабораторная работа Создание программ для ПЛК на языке стандарта IEC 6 1131-3 FunctionBlockDiagram	
Тема 2.6 Языки программирования стандарта IEC 1131-3	Содержание	
	Редактор STEP 7. Синтаксически-управляемый редактор описания. Описание в синтаксически-управляемом режиме. Ввод программы на языках STL, LAD, FBD, SCL. Сохранение программы. Проверка синтаксиса. Исправление ошибок. Редактирование программы.	8
	Практические занятия Изучение основных свойств инструментальных средств SimaticS7.	12
Тема 2.7. Система программирования OpenPCS	Содержание	
	Стили и символы. Структура OPENCFCS-редактора. Создание и редактирование программы. Программы отладки в режиме онлайн. Последовательность выполнения. Изменение интерфейса блока. Составные блоки. Языковые расширения.	2
	Самостоятельная работа обучающегося 1. Работа с конспектами занятий, учебной и специальной технической литературой. 2. Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций. 3. Подготовка тематических рефератов по темам: «Сборочное оборудование для сборки элементов датчиковой аппаратуры методом запрессовки», «Размерная настройка технологических приспособлений, применяемых на сборочных операциях 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». Подготовка коллективных комплексных заданий по разделам курса преподавателя: «Базирования деталей в изделия при сборке», оформление результатов практических занятий, отчётов и подготовка к их защите- по разделу: Порядок применения сборочного технологического оборудования.	30
В процессе изучения МДК.01.02. студенты должны самостоятельно овладеть следующими темами: 1. Применение протокола CAN в сетях промышленных контроллеров 2. Характеристики промышленного интерфейса с HART протоколом. 3. Сферы использования AS-Interface..		10

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 IskraNeo;
 - Учебный стенд Информационные устройства РТК;
 - Программное обеспечение Ардуино;
 - Программное обеспечение AVR Studio;
 - Программное обеспечение CodeVisionAVR;
 - Программное обеспечение SIMATIC Step 7;
 - Программное обеспечение SIMATIC TIAPortal;
 - 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. Программируемые логические контроллеры (ПЛК)
2. Конвейерные линии
3. Промышленные роботы (манипуляторы)
4. Контрольно-измерительные приборы

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

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

3.2.1. Основная литература

1. Бесекерский В.А., Попов Е.П., Теория систем автоматического управления: учебное пособие.- СПб.: Издательство "Профессия".- 2004. -752 с.
2. Королёв, А.Л. Компьютерное моделирование: лабораторный практикум / А. Л. Королёв. - 2-е изд., (эл.). - Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. - 296 с. : ил., табл.; 22 см. - (Педагогическое образование).; ISBN 978-5-9963-2255-8
3. Черных И.В. Моделирование электротехнических устройств в MATLAB. SimPowerSystems и Simulink [Электронный ресурс] / И.В. Черных. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Профобразование, 2017. — 288 с. — 978-5-4488-0085-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63804.html>
4. Сьянов С.Ю. Теория линейных систем автоматического управления [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.Ю. Сьянов. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 166 с. — 978-5-4486-0166-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/70783.html>
5. Слепокуров Ю.С. Основы программирования микроконтроллеров на языке STEP 7: Учеб. пособие. Воронеж. ВГТУ, 2004. 9,8 уч. изд. л.
6. Слепокуров Ю.С. Разработка и отладка программного обеспечения микроконтроллеров SIMATIC S7: методические указания к лабораторным работам № 5-8 по курсу “Программирование роботов и РТС” для студентов специальности 220402 очной и очно-заочной форм обучения. Воронеж, ВГТУ, 2006. Рег № 358-2006. 4,0 уч. изд. л.
7. Слепокуров Ю.С., Таратынов О.Ю. Основы программирования микроконтроллеров на языке STEP 7 (AWL): Учеб. пособие. Воронеж: Воронеж. гос. техн. ун-т. Воронеж, 2007. 152 с.
8. Белов А.В. Программирование микроконтроллеров для начинающих и не только [Электронный ресурс] / А.В. Белов. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Наука и Техника, 2016. — 352 с. — 978-5-94387-867-1 <http://www.iprbookshop.ru/60654.html>
9. Белов А.В. Разработка устройств на микроконтроллерах АУН. [Электронный ресурс] : шагаем от «чайника» до профи / А.В. Белов. — Электрон. текстовые данные. — СПб.: Наука и Техника, 2013. — 528 с. — 978-5-94387-825-1 <http://www.iprbookshop.ru/60657.html>

3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)

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>

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

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
<i>ПК 1.1.</i> Выполнять сборку узлов и систем, монтажа, наладки оборудования, средств измерения и автоматизации, информационных устройств	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.	<i>Тестирование Собеседование Экзамен</i>
мехатронных систем; составлять документацию для проведения работ по монтажу оборудования мехатронных систем	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	<i>Собеседование</i>

	<p>систем; правила эксплуатации компонентов мехатронных систем.</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>	
		<i>Практическая работа</i>
<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>	<i>Собеседование</i>
	<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>	<i>Тестирование</i>
	<p>Умения: настраивать и конфигурировать ПЛК в соответствии с принципиальными схемами подключения; читать принципиальные структурные схемы, схемы автоматизации, схемы соединений и подключений.</p>	<i>Практическое задание</i>
<p>ПК 1.3. Программировать мехатронные системы с учетом специфики технологических процессов</p>	<p>Практический опыт: программировать мехатронные системы с учетом специфики технологических процессов.</p>	<i>Собеседование</i>
	<p>Знания: языки программирования и интерфейсы ПЛК; технологии разработки алгоритмов управляющих программ ПЛК;</p>	<i>Тестирование</i>

	<p>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.</p>	
	<p>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.</p>	<i>Практическое задание</i>
<p>ПК 1.4. Проводить контроль работ по монтажу оборудования мехатронных систем с использованием контрольно-измерительных приборов; осуществлять пуско-наладочные работы и испытания мехатронных систем</p>	<p>Практический опыт: проводить контроль работ по монтажу оборудования мехатронных систем с использованием контрольно-измерительных приборов; осуществлять пуско-наладочные работы и испытания мехатронных систем.</p>	<i>Собеседование</i>
	<p>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.</p>	<i>Тестирование</i>
	<p>Умения: производить пуско-наладочные работы мехатронных систем; выполнять работы по испытанию мехатронных систем после наладки и монтажа.</p>	<i>Практические занятия</i>

<p>ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам</p>	<p>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).</p>	<p><i>Практические занятия Ситуационные задания</i></p>
	<p>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. 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</p>	<p><i>Тестирование Собеседование Экзамен</i></p>
<p>ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности</p>	<p>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</p>	<p><i>Практические занятия</i></p>
	<p>Знания: номенклатура информационных источников применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации</p>	<p><i>Тестирование Собеседование Экзамен</i></p>
<p>ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.</p>	<p>Умения: определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; выстраивать траектории профессионального и личностного развития</p>	<p><i>Практические занятия</i></p>
	<p>Знания: содержание актуальной нормативно-правовой документации; современная научная и профессиональная терминология;</p>	<p><i>Тестирование Собеседование Экзамен</i></p>

	возможные траектории профессионального развития и самообразования	
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.	<i>Практические занятия</i>
	Знания: особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов.	<i>Тестирование Собеседование Экзамен</i>
ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности	Умения: применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение	<i>Практические занятия</i>
	Знания: современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности.	<i>Тестирование Собеседование Экзамен</i>
ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.	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	<i>Практические занятия Деловая игра</i>
	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.	<i>Тестирование Собеседование Экзамен</i>

УТВЕРЖДАЮ

Директор колледжа

_____ Лукина В.Б.

« _____ » _____ 2019г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

профессионального модуля

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

для специальности среднего профессионального образования **15.02.10 "Мехатроника и мобильная робототехника"**

Квалификация выпускника: **техник-мехатроник**

Воронеж
2019

Цель фонда оценочных средств. Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу профессионального модуля «Монтаж, программирование и пуско-наладка мехатронных систем». Перечень видов оценочных средств соответствует Рабочей программе дисциплины.

Фонд оценочных средств включает контрольные материалы для проведения текущего контроля в форме тестовых заданий по разделам дисциплины, индивидуальных заданий при выполнении цикла практических занятий и промежуточной аттестации в форме вопросов и заданий (могут быть заданы как в форме билета, так и экзаменационного теста) к экзамену по модулю.

Структура и содержание заданий - задания разработаны в соответствии с рабочей программой профессионального модуля «Монтаж, программирование и пуско-наладка мехатронных систем».

1. Паспорт фонда оценочных средств

Результатом освоения учебной дисциплины являются предусмотренные ФГОС по специальности умения и знания, направленные на формирование общих и профессиональных компетенций.

Таблица 1

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование оценочного средства
ОК 01.		Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.	Знать: Алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности Уметь: Распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи.	Практические занятия
ОК 02.		Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.	Знать: Номенклатура информационных источников применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; Уметь: Определять задачи поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию.	Формирование отчетов по практическим занятиям
ОК 03.		Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.	Знать: Содержание актуальной нормативно-правовой документации; современная научная и профессиональная терминология; Уметь: Выстраивать траектории профессионального и личностного развития	Успешное освоение профессионального модуля
ОК 05.		Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.	Знать: Правила оформления документов; Уметь: Излагать свои мысли на государственном языке	Формирование отчетов по практическим занятиям
ОК 09.		Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.	Знать: Современные средства и устройства информатизации; Порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности; Уметь: Применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач	Обзор источников информации в материале отчета по учебной и производственной практикам
ОК 10.		Пользоваться профессиональной документацией на государственном и ино-	Знать: Лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов	Использование иностранных источников в отчете

	странном языке.	<p>профессиональной деятельности;</p> <p>Уметь: Понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы;</p> <p>участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы</p>	по практикам модуля
ПК 1.1	Выполнять монтаж компонентов и модулей мехатронных систем и мобильных робототехнических комплексов в соответствии с технической документацией	<p>Знать: Порядок подготовки оборудования к монтажу мехатронных систем;</p> <p>Принцип работы и назначение устройств мехатронных систем;</p> <p>Правила эксплуатации компонентов мехатронных систем</p> <p>Уметь: Читать техническую документацию на производство монтажа;</p> <p>Осуществлять предмонтажную проверку элементной базы мехатронных систем;</p> <p>Осуществлять монтажные работы гидравлических, пневматических, электрических систем и систем управления</p>	Выполнение практических работ по монтажу учебных робототехнических модулей
ПК 1.2	Осуществлять настройку и конфигурирование программируемых логических контроллеров и микропроцессорных систем в соответствии с принципиальными схемами подключения	<p>Знать: Основы автоматического управления;</p> <p>Методы отладки программ управления ПЛК</p> <p>Уметь: Разрабатывать алгоритмы управления мехатронными системами;</p> <p>Проводить отладку программ управления мехатронными системами и визуализации процессов управления и работы мехатронных систем</p>	Разработка простейших управляющих программ для совместной работы группы модулей
ПК 1.3	Разрабатывать управляющие программы мехатронных систем и мобильных робототехнических комплексов в соответствии с техническим заданием	<p>Знать: Правила техники безопасности при отладке программ управления мехатронными системами</p> <p>Уметь: Выполнять работы по испытанию мехатронных систем после наладки и монтажа</p>	Программирование движения транспортного модуля с учетом препятствий
ПК 1.4	Выполнять работы по наладке компонентов и модулей мехатронных систем и мобильных робототехнических комплексов в соответствии с технической документацией	<p>Знать: Технологию проведения пуско-наладочных работ мехатронных систем;</p> <p>Технологии анализа функционирования датчиков физических величин, дискретных и аналоговых сигналов</p> <p>Уметь: Производить пуско-наладочные работы мехатронных систем;</p> <p>Выполнять работы по испытанию</p>	Практические задания на поиск неисправностей систем управления

		мехатронных систем после наладки и монтажа	
--	--	--	--

Формой промежуточной аттестации по учебной дисциплине является

ЭКЗАМЕН ПО МОДУЛЮ

указать форму аттестации, предусмотренную учебным планом

2. Формы контроля и оценивания элементов учебной дисциплины

В результате текущей аттестации по учебной дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний, а также динамика формирования общих и профессиональных компетенций.

Таблица 2

Раздел / тема дисциплины	Проверяемые У, З, ОК, ПК	Форма текущего контроля и оценивания
МДК.01.01Технология монтажа и пуска-наладки мехатронных систем	<p>ПК 1.1</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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 <p>ПК 1.4:выявлять основные особенности технологических процессов с целью их автоматизации на основе мехатронных принципов построения систем;</p>	<p>Практические занятия №№ 1-6</p> <p>Тест по разделу модуля</p> <p>Вопросы для промежуточной аттестации №№ 1-6, 17-22, 37-39</p>
МДК.01.02Технология программирования мехатронных систем	<p>ПК 1.2,</p> <ul style="list-style-type: none"> – принципы связи программного кода, управляющего работой ПЛК, с действиями исполнительных механизмов; – промышленные протоколы для объединения ПЛК в сеть; – языки программирования и интерфейсы ПЛК; – технологии разработки алгоритмов управляющих программ ПЛК; – основы автоматического управления; – методы визуализации процессов управления и работы мехатронных систем; <p>ПК 1.3</p> <ul style="list-style-type: none"> – настраивать и конфигурировать ПЛК в соответствии с принципиальными схемами подключения; – 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; – производить пуско-наладочные работы мехатронных систем; <p>выполнять работы по испытанию мехатронных систем после наладки и монтажа;</p>	<p>Практические занятия №№ 7-9, 17-21</p> <p>Тест по системе команд микроконтроллера</p> <p>Вопросы для промежуточной аттестации №№ 17-22, 30-36</p>

УП.01.01 Учебная практика	<p>ОК 1, ОК 2, ОК-3, ОК-5, ОК-9 ПК 1.1</p> <p>Иметь практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> – распознавание сложных проблемных ситуаций в различных контекстах; – проведение анализа сложных ситуаций при решении задач профессиональной деятельности; – структурирование отобранной информации в соответствии с параметрами поиска; – интерпретация полученной информации в контексте профессиональной деятельности; – использование актуальной нормативно-правовой документации по профессии (специальности); <p>применение современной научной профессиональной терминологии;</p> <ul style="list-style-type: none"> – определение траектории профессионального развития и самообразования; – грамотно устно и письменно излагать свои мысли по профессиональной тематике на государственном языке; – проявление толерантность в рабочем коллективе; 	Выполнение программы практики
ПП.01.01 Производственная практика	<p>ОПК-10, ПК1.2, ПК-1.4</p> <p>Иметь практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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; 	<p>Выполнение программы практики</p> <p>Тест по теме раздела</p>

3. Оценка освоения учебной дисциплины осуществляется в несколько этапов:

3.1 Тест по методам программирования контроллеров систем управления

Тест: "Устройства программного управления".

1. Укажите соответствие между именем регистра порта ввода/вывода и его назначением

DDRx	Регистр выбора направления передачи информации
PINx	Регистр состояния входного сигнала
PORTx	Регистр выходных данных

2. После выполнения программы инициализации порта А его состояние в отладчике имеет вид

Register	Value	Hex	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
DDRA	0x1A (0x3A)	0x0F	<input type="checkbox"/>							
PINA	0x19 (0x39)	0x0F	<input type="checkbox"/>							
PORTA	0x1B (0x3B)	0xFF	<input checked="" type="checkbox"/>							

Выберите правильные описания состояния младшей и старшей тетрад порта.

- + младшая тетрада работает на вывод информации. Все разряды установлены в «1»
- + старшая тетрада работает на ввод информации. Подтягивающие резисторы включены на всех разрядах. На всех входах уровень сигнала «0»
- старшая тетрада работает на вывод информации. Все разряды установлены в «1»
- младшая тетрада работает на ввод информации. Подтягивающие резисторы включены на всех разрядах. На всех входах уровень сигнала «1»

3. После выполнения программы инициализации порта А его состояние в отладчике имеет вид

Register	Value	Hex	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
DDRA	0x1A (0x3A)	0x0F	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PINA	0x19 (0x39)	0xF0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PORTA	0x1B (0x3B)	0xF0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Выберите правильные описания состояния младшей и старшей тетрад порта.

- + младшая тетрада работает на вывод информации. Все разряды установлены в «0»
- + старшая тетрада работает на ввод информации. Подтягивающие резисторы включены на всех разрядах. На всех входах уровень сигнала «1»
- старшая тетрада работает на вывод информации. Подтягивающие резисторы включены на всех разрядах. На всех входах уровень сигнала «1»
- младшая тетрада работает на ввод информации. Подтягивающие резисторы отключены на всех разрядах. На всех входах уровень сигнала «0»

4. Во время выполнения программы окно вывода показывает следующую информацию

Register	Value	Address
000000	00 00 00 00 00 00	0x00
000006	00 00 00 00 00 00	0x06
00000C	00 00 00 00 FF 00	0x0C
000012	00 00 00 00 00 00	0x12
000018	00 00 00 00 00 00	0x18
00001E	00 00	0x1E

Выбрать правильные варианты ответов о состоянии памяти контроллера, основанные на видимых показаниях

- + в ячейку 0x10 записано число 0xFF
- + в регистр r16 записано число 0xFF
- в регистр r10 записано число 0xFF

+ в ячейку 16 записано число 0xFF

5. После выполнения команды сложения слово состояния процессора приняло следующее значение

SREG

Что это означает?

+ сумма значений данных в младших тетрадах операндов превысила значение 15

- сумма значений данных в младших тетрадах операндов превысила значение 16

- сумма значений данных в младших тетрадах операндов превысила значение 10

- сумма значений данных в младших тетрадах операндов превысила значение 255

6. После выполнения команды вычитания слово состояния процессора приняло следующее значение

SREG

Выбрать правильные признаки выполненной операции

+ результат операции является отрицательным числом

+ младшая тетрада исходного числа меньше младшей тетрады вычитаемого

- исходное число было отрицательным

+ значение байта результата больше 127

7. Определите назначение регистров, управляющих режимом работы таймера T0

TCCR0	Регистр настройки режима работы таймера
TCNT0	Счетный регистр таймера
OCR0	Регистр сравнения таймера
TIFR	Регистр флагов прерывания таймеров
TIMSK	Регистр масок прерывания таймеров

8. В режиме «очистка при совпадении» таймера T0, когда значение счетного регистра TCNT0 доходит до уставки OCR0

+ регистр TCNT0 автоматически очищается, а таймер – перезапускается

- выход таймера счетчика обнуляется

- выход таймера счетчика меняет свое состояние на противоположное

- регистр TCNT0 автоматически очищается, а таймер ожидает команды для следующего запуска

9. Частота работы процессора - 8 МГц. Какие значения предделителя регистра сравнения таймера T0 нужно задать, чтобы прерывание по совпадению выполнялось каждые 25 мс (возможны варианты)

+ предделитель - $\text{clk}/1024$, значение OCR – 195

+ предделитель - clk/1024, значение OCR – 0xC3

- предделитель - clk/512, значение OCR – 195

- предделитель - clk/512, значение OCR – 390

10. Модуль АЦП в режиме одиночного преобразования запускается

+ по команде программы пользователя

- по переднему фронту сигнала на входе АЦП

- по прерыванию таймера

- по переднему фронту сигнала внешнего прерывания

11. Бит выравнивания результата преобразования ADLAR = 1

Содержание регистров АЦП

1	0	0	1	0	1	1	0	ADCH
1	0	1	0	0	1	0	1	ADCL

Значение уровня входного сигнала составляет

- 0x96A5

- 0x962

+ 0x25A

- 0x965

- 0x4B5

12. Как настроить таймер T0, чтобы при переключении режима быстрого ШИМ на фазовый ШИМ период выходного сигнала не изменялся

+ параметры настройки TC0 не позволяют выполнить такую настройку

- одновременно с переключением режима ШИМ изменить настройку предделителя частоты синхронизации

- одновременно с переключением режима ШИМ изменить настройку регистра сравнения OCR0

13. Указать значение, содержащее в MB7 в результате выполнения программы:

LD#16#303505

TMD 6

LW#16#504

TMW 6

14. Указать значение, содержащее в МВ5 в результате выполнения программы:
LW#16#A05
LW#16#509
XOW
TMW 5
15. Указать значение, содержащее в МВ7 в результате выполнения программы:
LW#16#C04
LW#16#308
OW
TMW 6
16. Определить время включения таймера Т1, если бит I0.0 = 0 :
LW#16#1010
T MW10
A I0.0
L MW 10
SET1
17. Определить время включения таймера Т1, если бит I0.0 = 0
:LW#16#1010
T MW10
AN I0.0
L MW 10
SET1
18. Определить время включения таймера Т1, если бит I0.0 = 0 ::
L80
T MW10
AN I0.0
L MW 10
SET1
19. Определить значение содержимого аккумулятора 1 в результате выполнения операций:
L 68
TMW10
ITB
TMW 12
20. Определить значение содержимого аккумулятора 1 в результате выполнения операций:
L21
LW#16#50
XOW
21. Определить значение содержимого аккумулятора 1 в результате выполнения операций:
LW#16#50
SRW
LW#16#10
+I
22. Указать значение, содержащее в МВ6 в результате выполнения программы:

LW#16#305
TMW 6
A M 7.2
JC MET1
TMW 5

MET1:

23. Указать значение, содержащее в МВ6 в результате выполнения программы:

LW#16#408
TMW 6
A M 6.3
JC MET1
TMW 5

MET1:

24. Указать значение, содержащее в МВ6 в результате выполнения программы:

LW#16#408
TMW 6
AN M 7.2
A M 6.3
JC MET1
TMW 5

MET1:

25. Определить значение содержимого аккумулятора 1 в результате выполнения операций:

LW#16#50
SRW 2
INC 6
SLW 1

26. Определить значение содержимого аккумулятора 1 в результате выполнения операций:

LW#16#50
SRW 4
INC 6
SLW 2
DEC 5

27. Определить значение содержимого аккумулятора 1 в результате выполнения операций:

L50
SRW 2
DEC 6
SLW 2
INC 10

3.2 Примерная тематика курсовых работ

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

4. Контрольно-оценочные материалы для промежуточной аттестации по учебной дисциплине

Оценка освоения дисциплины предусматривает проведение экзамена по модулю

указать форму аттестации, предусмотренную учебным планом

4.1. Вопросы (задания) к зачету по дисциплине (в тестовой форме каждый вопрос имеет множество вариантов практической части)

1. Трубные проводки. Определение, назначение.
2. Классификация трубных проводок по функциональному назначению.
3. Классификация трубных проводок по виду прокладки и условиям эксплуатации.
4. Виды и типоразмеры металлических труб для трубных проводок.
5. Полиэтиленовые трубы. Достоинства и недостатки по сравнению с металлическими. Пневмокабели.
6. Запорная арматура для различных видов трубных проводок.
7. Электрические проводки. Определение и назначение.
8. Классификация видов электрических проводок по функциональному назначению.
9. Назначение, отличительные признаки и особенности подключения термоэлектродных проводов.
10. Волоконно–оптические кабели. Устройство и назначение.
11. Порядок разработки технической документации на системы автоматического управления.
12. Основные виды технической документации на системы автоматического управления.
13. Условно-графические обозначения, применяемые при выполнении функциональных схем систем автоматического управления.
14. Условно-буквенные обозначения параметров технологических процессов.
15. Условно-буквенные обозначения функциональных возможностей приборов.
16. Условно-буквенные обозначения для уточнения значений измеряемой величины и указания ее пределов.
17. Индустриальный метод заготовки проводов и кабелей для электрических проводок.
18. Общие требования при заготовке и обработке труб для проводок давлением до 10 МПа.
19. Особые требования при заготовке и обработке труб для проводок давлением больше 10 МПа.
20. Определение и назначение, виды трубных блоков.
21. Конструкция и типоразмеры трубных блоков с несущим каркасом.
22. Конструкция и типоразмеры бескаркасных трубных блоков.
23. Назначение и виды щитов и пультов для систем автоматического управления.
24. Наружные утепленные обогреваемые щиты. Особенности конструкции.
25. Технология изготовления щитов и пультов.
26. Технология монтажа концевых заделок кабелей и проводов.

27. Методы прозвонки кабелей и проводов.
28. Технология монтажа оптического кабеля.
29. Общие требования монтажа первичных преобразователей и отборных устройств.
30. Требования при установке жидкостных стеклянных термометров.
31. Требования при установке термобаллонов манометрических термометров.
32. Варианты установки термопреобразователей сопротивления и термопар.
33. Требования при установке сужающих устройств для измерения расхода.
34. Правила заземления систем автоматизации. 35. Порядок испытаний и сдачи трубных проводок.
35. Параметры проверяемые при испытаниях и сдаче электрических проводок.
36. Три стадии наладочных работ. Мероприятия, выполняемые при инженерной подготовке.
37. Виды типовых неисправностей и методы их устранения.
38. Содержание работ при предпусковой проверке измерительных преобразователей.
39. Содержание работ при предпусковой проверке вторичных измерительных приборов.
40. Содержание работ по предпусковой проверке диафрагм (сужающих) устройств и основания для перерасчета

5. Критерии и шкалы для интегрированной оценки уровня сформированности компетенций

Индикаторы компетенции	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований. Тесты по разделам модуля не пройдены. Практические занятия выполнены не в полном объеме	Минимально допустимый уровень знаний. Тесты по разделам модуля пройдены удовлетворительно. Практические занятия выполнены в полном объеме	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Тесты по разделам модуля пройдены хорошо. Практические занятия выполнены в полном объеме	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, тестирование пройдено на отлично. Практические занятия выполнены в полном объеме
Наличие умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки. Слабое владение языками программирования	Продемонстрированы основные умения. Тестирование пройдено не по всем разделам модуля. Индивидуальные задачи решены по типовому шаблону.	Продемонстрированы все основные умения. Решены типовые задачи. Выполнены индивидуальные задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи, выполнены все индивидуальные задания в полном объеме.
Характеристика сформированности компетенции	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач. Требуется повторное обучение	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом недостаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика для совершенствования профессиональных навыков.	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям, но есть недочеты. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач.	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач.
Уровень сформированности компетенций	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий