

Приложение 3
к основной профессиональной образовательной
программе по специальности среднего
профессионального образования 15.02.10
Мехатроника и мобильная робототехника (по
отраслям) утвержденной Ученым советом
Университета протокол № 4 от «01» июня 2022г.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сибирский государственный университет науки и технологий
имени академика М.Ф. Решетнева»

АЭРОКОСМИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ

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

Для специальности

15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)

Форма обучения: очная

Год набора – 2021

Красноярск 2022

Содержание

1. Общая характеристика рабочей программы профессионального модуля
2. Структура и содержание профессионального модуля
3. Условия реализации рабочей программы профессионального модуля
4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее СПО) 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям) и примерной основной образовательной программы.

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.01 МОНТАЖ, ПРОГРАММИРОВАНИЕ И ПУСКО-НАЛАДКА МЕХАТРОННЫХ СИСТЕМ

1.1. Область применения программы

Программа профессионального модуля (далее программа) – является частью основной профессиональной образовательной программы, разработанной в соответствии с ФГОС СПО с учетом примерной основной образовательной программой 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 вид профессиональной деятельности ОВД.1 Монтаж, программирование и пуско-наладка мехатронных систем и соответствующие ему общие и профессиональные компетенции:

1.2.1. Перечень общих компетенций (ОК)

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.
ОК 02	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.
ОК 09	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 10	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

1.1.2. Перечень профессиональных компетенций (ПК):

Код	Наименование профессиональных компетенций
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 знаний и умений, осваиваемых в процессе овладения (видом(ами) профессиональной деятельности:

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

Критерий обучения	Результат обучения
-------------------	--------------------

Иметь практический опыт в	<ul style="list-style-type: none"> - выполнении сборки узлов и систем, монтаже и наладке оборудования мехатронных систем; - программировании мехатронных систем с учетом специфики технологических процессов; - выполнении пуско-наладочных работ и испытаний мехатронных систем.
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - 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 плк; - визуализировать процесс управления и работу мехатронных систем.
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - правила техники безопасности при проведении монтажных и пуско-наладочных работ мехатронных систем; - концепцию бережливого производства; - технологию проведения монтажных и пуско-наладочных работ мехатронных систем; - принципы работы и назначение устройств мехатронных систем; - 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.

1.3. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля:

Объем ОП – 680 часов, в том числе:

практическая подготовка – 492 часа.

Учебная нагрузка обучающегося – 296 часов, включая:

практические и лабораторные занятия – 128 часов.

Самостоятельная работа – 50 часов.

Учебная и производственная практики – 318 часов.

Промежуточная аттестация, включая экзамен по модулю – 16 часов

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Объем ОП, час.	в том числе практическая подготовка	Занятия во взаимодействии с преподавателем, час						Самостоятельная работа	Промежуточная аттестация
				Всего	Обучение по МДК			Практики			
					Теоретическое обучение (лекции, уроки)	Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)	Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), часов		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ПК 1.1-1.4. ОК 01-03, 05, 08-10	Раздел 1. МДК.01.01 Технология монтажа и пуско-наладка мехатронных систем	162	84	134 (2 конс.)	54	78				22	6
	Раздел 2. МДК.01.02 Технология программирования мехатронных систем										
ПК 1.1-1.4. ОК 01-03, 05, 08-10	Учебная практика	144	144					144			
ПК 1.1-1.4. ОК 01-03, 05, 08-10	Производственная практика	174	174						174		
ПК 1.1-1.4.	Экзамен по модулю										6

OK 01-03, 05, 08-10											
Всего	680	492	296 (4 конс.)	134	128	30	144	174	50	16	

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа/проект (согласно учебного плана)	Объем часов
1	2	3
Раздел 1. Организации монтажа, ремонта, наладки систем автоматического управления и средств измерений, мехатронных систем		
МДК 01.01 Технология монтажа и пуско-наладка мехатронных систем		162
Введение	<p>Содержание</p> <p>Цели и задачи профессионального модуля. Структура профессионального модуля. Последовательность освоения профессиональных компетенций по модулю.</p>	2
<p>Тема 1.1 Организация монтажа мехатронных систем и мобильных робототехнических комплексов</p>	<p>Содержание</p> <p>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.</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, 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>	10

	<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 (в форме практической подготовки)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Составление технической документации для проведения работ по монтажу на основании стандартов ЕСКД и ISO. 2. Чтение принципиальных структурных схем, схем автоматизации, схем соединений и подключений. Применение технологий бережливого производства за счет расчетного уменьшения потерь источников энергии. 3. Осуществление работ по подготовке к проведению монтажа. Проверка элементной базы мехатронных систем, подготовка инструмента и оборудования. 	<p>12</p>
	<p>Содержание</p>	<p>10</p>

<p>Тема 1.2. Особенности выполнения монтажа систем автоматического управления, средств измерений и мехатронных систем</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 проведении монтажа.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>	
	<p>Контрольная работа №1</p>	<p>2</p>
	<p>Практические занятия (в форме практической подготовки)</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Монтаж первичных преобразователей 5. Монтаж электромеханических систем автоматики 6. Монтаж гидравлических и пневматических систем автоматики 7. Монтаж исполнительных механизмов мехатронных систем 8. Монтаж и подключение вторичных измерительных приборов 9. Монтаж и подключение информационных устройств мехатронных систем 10. Монтаж и подключение релейных устройств систем автоматики 	<p>26</p>

	<p>Самостоятельная работа:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 такелажными средствами», «Назначение, принцип действия и правила монтажа пневматических, электронных и гидравлических регуляторов и исполнительных механизмов» 4. Подготовка реферата по теме: «Конструкции, типы щитов и пультов и правила их монтажа» 5. Работа с конспектами занятий, учебной и специальной технической литературой (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем) 	8
<p>Тема 1.3. Организация наладки систем автоматического управления, средств измерений и мехатронных систем</p>	<p>Содержание</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. 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. 3. Стендовая наладка средств измерений и автоматизации. Стендовая наладка первичных измерительных и функциональных преобразователей: дифференциально-трансформаторных, токовых, частотных, ферродинамических, сопротивления, термоэлектрических, пневматических. Стендовая наладка вторичных приборов типа компенсационного самописца дифференциального (КСД) и компенсационного самописца уравнивающего (КСУ) с унифицированным входным сигналом. Стендовая наладка вторичных приборов для измерения температуры. Стендовая наладка приборов давления, расхода, уровня, контроля состояния состава жидкостей, газов, силоизмерительных устройств. Стендовая наладка регуляторов, исполнительных механизмов, регулирующих органов. Стендовая наладка специальных средств автоматизации: контактных и бесконтактных реле, реле контроля скорости УКС, реле времени, командоаппаратов, магнитных 	16

<p>пускателей.</p> <p>4. 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>5. Основные принципы наладки автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУ ТП) и мехатронных систем. 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>6. Особенности наладки систем управления роботизированными тележками, штабелёрами, конвейерными линиями, а также эксплуатация манипуляторов и промышленных роботов с бесконтактным автоматизированным управлением.</p>	
<p>Контрольная работа №2</p>	<p>2</p>
<p>Практические занятия (в форме практической подготовки)</p> <p>11. Построение технологической карты проверки и наладки средств измерений. 12. Разработка технологии наладки САУ с использованием технологических стендов. 13. Разработка технологии наладки мехатронной системы. 14. Изучение технического проекта, планирование наладочных работ. 15. Наладка средств измерений и систем управления автоматизированной системы</p>	<p>20</p>

	<p>Самостоятельная работа</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). 	8
<p>Тема 1.4. Организация пусконаладочных и испытательных работ мехатронных систем</p>	<p>Содержание</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. 2. Виды технической документации при проведении испытательных и пусконаладочных работ мехатронных систем. Роль и виды технической документации применяемых при выполнении наладочных работ. Объём и комплектность технической документации при выполнении испытательных и пусконаладочных работ мехатронных систем. 3. Основные принципы проведения пусконаладочных и испытательных работ мехатронных систем. Основные принципы проведения пусконаладочных работ мехатронных систем. Особенности пусконаладочных работ мехатронных систем. 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 	12
	<p>Практические занятия (в форме практической подготовки)</p>	20

	<p>16. Подготовка инструмента и оборудования к проведению пусконаладочных работ. Изучение технической документации.</p> <p>17. Проведение пусконаладочных работ мехатронных систем согласно технической документации</p> <p>18. Подготовка инструмента и оборудования к проведению испытательных работ. Изучение технической документации.</p> <p>19. Проведение испытательных работ мехатронных систем согласно технической документации.</p>	
	<p>Самостоятельная работа</p> <p>1. Работа с конспектами занятий, учебной и специальной технической литературой.</p> <p>2. Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций</p> <p>3. Подготовка тематических рефератов по темам : «Сборочное оборудование для сборки элементов датчиковой аппаратуры методом запрессовки», «Размерная настройка технологических приспособлений, применяемых на сборочных операциях на станках с ЧПУ» и сообщений по по темам : «Прядок применения направляющей технологической оснастки при сборке элементов датчиковой аппаратуры Обличия приводов универсальных станков и станков с ЧПУ», «Современные многоцелевые мехатронные станки».</p>	6
Консультация		2
Промежуточная аттестация по МДК.01.01: экзамен (в форме практической подготовки) в 7 семестре		6
Раздел 2. Настройка и конфигурирование программируемых логических контроллеров и микропроцессорных систем в соответствии с принципиальными схемами подключения		
МДК.01.02. Технология программирования мехатронных систем		194
Введение	Содержание	2
	Обзор семейства ПЛК. Конструкция, монтаж, типы модулей. Организация памяти.	
Тема 2.1. Обзор программного обеспечения	Содержание	10
	Установка программного обеспечения. Утилиты. Запуск ПО. Меню и панели инструментов. Панель инструментов. Конфигурация ПЛК. Структура проекта. Настройки проекта. Создание проекта. Система помощи. Стандартные библиотеки	
	Лабораторные занятия (в форме практической подготовки)	10
	1. Конфигурация ПЛК. Создания проекта.	
	Содержание	8

Тема 2.2. Архитектура промышленных контроллеров	1. Определения микроконтроллеров и промышленных контроллеров. Назначение и область применения. Обобщенная структурная схема. Назначение отдельных устройств.	
Тема 2.3. Роль абстрактной модели OSI	Содержание Абстрактная модель OSI для сетевых коммуникаций и разработки сетевых протоколов. Различные уровни сетевой модели OSI, взаимодействие уровней. Доступ к сетевым службам, представление и кодирование данных, управление сеансом связи, транспортный уровень, логическая адресация, физическая адресация, бинарная передача	10
Тема 2.4. Сети промышленных контроллеров	Содержание Промышленные контроллеры, представленные на российском рынке. Выбор средств коммуникации. Топология линий связи промышленной сети. Среда передачи информации.	10
Тема 2.5. Проектирование программного обеспечения ПЛК	Содержание Структурная схема взаимосвязи программного обеспечения устройств полевого уровня - ПЛК-SCADA.	8
Тема 2.6. Языки программирования стандарта IEC 1131-3	Содержание Языки программирования. Конфигурирование модулей ввода/ вывода ПЛК.	12
	Лабораторные занятия (в форме практической подготовки) 2. Создание ресурса и программ для ПЛК на языке стандарта IEC 6 1131-3 Structured Text. 3. Создание программ для ПЛК на языке стандарта IEC 6 1131-3 Ladder Diagram 4. Отладка программ для ПЛК на языках стандарта IEC 6 1131-3 Structured Text и Ladder Diagram в среде Infoteam OpenPCS 5. Создание программ для ПЛК на языке стандарта IEC 6 1131-3 Instruction List 6. Создание программ для ПЛК на языке стандарта IEC 6 1131-3 Function Block Diagram	30
Тема 2.7. Система программирования OpenPCS	Содержание Редактор POU. Синтаксически-управляемый редактор описания. Описание в синтаксически-управляемом режиме. Ввод программы на языках IL, LD, FBD, ST. Сохранение программы. Проверка синтаксиса. Исправление ошибок. Редактирование программы. Менеджер системы Workbench.	10

	<p>Лабораторные занятия (в форме практической подготовки)</p> <p>7. Изучение основных свойств инструментальных средств Infoteam OpenPCS.</p>	10
<p>Тема 2.8. Непрерывная функциональная схема</p>	<p>Содержание</p> <p>Стили и символы. Структура OPENCFE-редактора. Создание и редактирование программы. Программы отладки в режиме онлайн. Последовательность выполнения. Изменение интерфейса блока. Составные блоки. Языковые расширения.</p>	10
	<p>Самостоятельная работа (подготовка опорных конспектов)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Применение протокола CAN в сетях промышленных контроллеров 2. Характеристики промышленного интерфейса с HART протоколом. 3. Сферы использования AS-Interface. 4. Применение протокола ModBus в сетях промышленных контроллеров. 5. Особенности и характеристики протокола Profibus 6. Применение протокола LonWorks. 7. Применение протокола Foundation FieldBus. 	10
	<p>Курсовое проектирование (в форме практической подготовки)</p> <p>Тематика курсового проекта:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 	30
	<p>Самостоятельная работа</p>	18

	<p>Выбор темы курсового проекта, формулировка актуальности исследования, определение цели, постановка задач.</p> <p>Подбор источников и литературы, составление развернутого плана и утверждение содержания курсового проекта.</p> <p>Теоретический анализ источников и литературы, определение понятийного аппарата, выборки, методов и методик для практического исследования.</p> <p>Выявление дискуссионных вопросов и нерешенных проблем.</p> <p>Систематизация собранного фактического и цифрового материала путем сведения его в таблицы, диаграммы, графики и схемы.</p> <p>Составление конспекта курсового проекта.</p> <p>Написание введения курсового проекта, включающее раскрытие актуальности темы, степени ее разработанности, формулировку проблемы, взятую для анализа, а также задачи, которые ставит обучающийся перед собой в ходе написания работы.</p> <p>Написание части курсового проекта, включающей в себя теоретический материал исследования.</p> <p>Написание части курсового проекта, включающей в себя практический материал исследования, состоящий из таблиц, схем, рисунков и диаграмм.</p> <p>Подбор и оформление приложений по теме курсового проекта.</p> <p>Составление заключения курсового проекта, содержащее формулировку выводов и предложений по результатам теоретического и практического материала.</p> <p>Определение практической значимости результатов исследований, подтверждение расчетов экономического эффекта или разработка рекомендаций по организации и методике проведения исследований.</p> <p>Оформление курсового проекта согласно методическим указаниям и сдача ее на проверку руководителю для написания отзыва.</p>	
Консультации		2
Промежуточная аттестация по МДК.01.02: дифференцированный зачет (в форме практической подготовки) в 7 семестре		4
Учебная практика УП.01.01 (в форме практической подготовки) Виды работ: <ol style="list-style-type: none"> 1. Выполнение работ по эксплуатации систем автоматического управления, средств измерений и мехатронных систем; 2. Выполнение работ по монтажу различных элементов систем автоматического управления; 3. Выполнение работ по наладке учебного оборудования 4. Подготовка и защита дневника-отчета 		144

Промежуточная аттестация по учебной практике УП.01.01: дифференцированный зачет в 7 семестре	-
Производственная практика ПП.01.01 (в форме практической подготовки) Виды работ: <ol style="list-style-type: none"> 1. участие в организации работ по производственной эксплуатации и обслуживанию средств измерений; 2. участие в организации работ по производственной эксплуатации и обслуживанию систем автоматического управления; 3. участие в организации работ по производственной эксплуатации и обслуживанию мехатронных систем; 4. участие в ведении наладки средств измерений, систем автоматического управления и мехатронных устройств; 5. участие в монтаже средств измерений, систем автоматического управления и мехатронных устройств; 6. участие в проведении диагностики средств измерений, систем автоматического управления и мехатронных устройств; 7. оформление технологической документации по результатам проведения пусконаладочных и испытательных работ средств измерений, систем автоматического управления и мехатронных устройств 8. Подготовка и защита дневника-отчета 	174
Промежуточная аттестация по производственной практике ПП.01.01: дифференцированный зачет в 7 семестре	-
Промежуточная аттестация по модулю ПМ.01: экзамен по модулю (в форме практической подготовки) в 7 семестре	6
Всего	680

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Требования к материально-техническому обеспечению

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

Кабинет «Мехатронных робототехнических комплексов» для проведения лекций, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенный оборудованием: рабочее место преподавателя; рабочие места по количеству обучающихся; наглядные пособия (образцы, плакаты); комплект деталей, инструментов, приспособлений; комплект бланков технологической документации компьютер с лицензионным программным обеспечением, мультимедиапроектор, экран, интерактивная доска, компьютерные обучающие, контролируемые и профессиональные программы.. DVD-фильмы.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

Windows 8.1 Соглашение Open Value Subscription для решений Education Solutions, номер соглашения: V1159641

7-zip (GNU LGPL)

Dr.web договор №116/676-20

Adobe Acrobat Reader DC

LibreOffice (LGPLv3)

Firefox (MPL)

VLC media player (LGPLv2.1+)

Google Chrome (freeware)

Лаборатории «Программирование логических контроллеров» для проведения лекций, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная оборудованием: рабочее место преподавателя; рабочие места по количеству обучающихся; компьютер; учебные стенды на базе контроллеров SIMATIC S7 300; учебные стенды на базе контроллеров SIMATIC S7 400; учебные стенды на базе контроллеров SIMATIC S7 1200; учебные стенды на базе контроллеров SIMATIC S7 1500; учебные стенды на базе контроллеров ОВЕН ПЛК100; учебные стенды на базе контроллеров ОВЕН ПЛК110; программное обеспечение SIMATIC Step 7; программное обеспечение SIMATIC TIA Portal; программное обеспечение CodeSys, персональные компьютеры. Технические средства обучения: компьютер с лицензионным программным обеспечением, мультимедиапроектор; интерактивная доска.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

Windows 8.1 Соглашение Open Value Subscription для решений Education Solutions, номер соглашения: V1159641

7-zip (GNU LGPL)

Dr.web договор №116/676-20

Adobe Acrobat Reader DC

LibreOffice (LGPLv3)

Firefox (MPL)

VLC media player (LGPLv2.1+)

Google Chrome (freeware)

Слесарная мастерская для проведения лекций, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, практики, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная оборудованием: рабочее место преподавателя; рабочие места для обучаемых (столы и стулья по количеству обучаемых); доска; настольно-сверлильный станок, верстаки слесарные, комплекты слесарного инструмента, набор измерительных инструментов, приспособления для выполнения слесарных работ; заготовки для выполнения слесарных работ, заточной станок, сверлильный станок, отрезной станок, ручной электроинструмент, аптечка для оказания первой медицинской помощи, очки защитные, комплекты плакатов

Электромонтажная мастерская металлообрабатывающая (станочная) для проведения лекций, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, практики, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная оборудованием: рабочее место преподавателя; рабочие места для обучаемых (столы и стулья по количеству обучаемых);

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.).

Доска, Инструменты: Ключи рожковые 6 – 32 мм, 2 набора комбинированных ключей, пассатижи, отвертки, контровка, молотки, надфели, штангенциркуль, устройство для развальцовки трубок, электродрель, электрошлифовальная машинка, очки защитные, маска защитная слесарная, маска сварщика сварочный аппарат. Станки: верстак слесарный с тисками сверлильный станок, точильный станок, спец одежда, аптечка для оказания первой медицинской помощи.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

Windows 8.1 Соглашение Open Value Subscription для решений Education Solutions, номер соглашения: V1159641

7-zip (GNU LGPL)

Adobe Acrobat Reader DC

LibreOffice (LGPLv3)

Firefox (MPL)

VLC media player (LGPLv2.1+)

Google Chrome (freeware)

Библиотека, читальный зал с выходом в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационную образовательную среду образовательной организации, оснащенный оборудованием: рабочие места для обучающихся; книгохранилище; доска; экран; проектор; персональный компьютер.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

Windows 8.1 (Соглашение Open Value Subscription для решений Education Solutions, номер соглашения: V1159641)

7-zip (Публичная лицензия GNU LGPL v.2.1)

Dr.web (Договор №116/676-20 от 17.08.2020)

Adobe Acrobat Reader (Creative Commons Attribution-Noncommercial-Share Alike 3.0)

LibreOffice (Лицензия GNU LGPLv3)

Mozilla Firefox (Mozilla Public License v.2.0)

VLC media player (Публичная лицензия LGPL v.2+)

Google Chrome (Google Term of Service)

КонсультантПлюс: справочная правовая система. – Москва : Консультант Плюс, 1992– . – Режим доступа: локальная сеть вуза. – Обновляется ежеквартально – Текст : электронный. (Договор №20151605201 от 01.01.2017)

Помещение для самостоятельной работы с выходом в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационную образовательную среду образовательной организации, оснащенное оборудованием: рабочее место преподавателя; рабочие места для обучающихся (столы и стулья); доска; персональные компьютеры, экран, проектор, информационные стенды, комплект раздаточных материалов.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

Windows 8.1 (Соглашение Open Value Subscription для решений Education Solutions, номер соглашения: V1159641)

7-zip (Публичная лицензия GNU LGPL v.2.1)

Dr.web (Договор №116/676-20 от 17.08.2020)

Adobe Acrobat Reader (Creative Commons Attribution-Noncommercial-Share Alike 3.0)

LibreOffice (Лицензия GNU LGPLv3)

Mozilla Firefox (Mozilla Public License v.2.0)

VLC media player (Публичная лицензия LGPL v.2+)

Google Chrome (Google Term of Service)

КонсультантПлюс: справочная правовая система. – Москва : Консультант Плюс, 1992– . – Режим доступа: локальная сеть вуза. – Обновляется ежеквартально – Текст : электронный. (Договор №20151605201 от 01.01.2017)

3.2. Информационное обеспечение обучения

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

3.2.1. Основные источники

1. Петрова, А. М. Автоматическое управление : учебное пособие / А.М. Петрова. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. — 240 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-467-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1226456> (дата обращения: 01.11.2021). – Режим доступа: по подписке.

2. Молоканова, Н. П. Автоматическое управление. Курс лекций с решением задач и лабораторных работ : учебное пособие / Н. П. Молоканова. - Москва : Форум, 2021. - 224 с. : ил. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-91134-593-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1160864> (дата обращения: 01.11.2021). – Режим доступа: по подписке

3. Фельдштейн, Е. Э. Автоматизация производственных процессов в машиностроении : учеб. пособие / Е.Э. Фельдштейн, М.А. Корниевич. — Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2018. — 264 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-010531-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/937347> (дата обращения: 01.11.2021). – Режим доступа: по подписке.

4. Шеховцов, В. П. Электрическое и электромеханическое оборудование : учебник / В.П. Шеховцов. — 3-е изд. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 407 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-013394-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1080668> (дата обращения: 01.11.2021). – Режим доступа: по подписке.

5. Лоторейчук, Е. А. Расчет электрических и магнитных цепей и полей. Решение задач : учебное пособие / Е. А. Лоторейчук. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. — 272 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0821-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1059389> (дата обращения: 01.11.2021). – Режим доступа: по подписке.

3.2.2. Дополнительные источники

1. Гальперин, М. В. Автоматическое управление : учебник / М. В. Гальперин. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. — 224 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0880-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1016442> (дата обращения: 01.11.2021). – Режим доступа: по подписке.

2. Ягодкина, Т. В. Основы автоматического управления : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Т. В. Ягодкина, В. М. Беседин. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 470 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11688-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/457155> (дата обращения: 01.11.2021).

3. Ким, Д. П. Основы автоматического управления : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Д. П. Ким. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 276 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11687-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/457154> (дата обращения: 01.11.2021).

4. Системы управления технологическими процессами и информационные технологии : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. В. Троценко, В. К. Федоров, А. И. Забудский, В. В. Комендантов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 136 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09939-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/454205> (дата обращения: 01.11.2021).
5. Кузовкин, В. А. Электротехника и электроника : учебник для СПО / В. А. Кузовкин, В. В. Филатов. - Москва : Юрайт, 2019. - 432 с. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-07727-8. - Текст : непосредственный.
6. Синдеев, Ю. Г. Электротехника с основами электроники : учебное пособие для студентов среднего профессионального образования / Ю. Г. Синдеев. - 3-е изд. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2020. - 416 с. : рис. - ISBN 978-5-222-33986-2. - Текст : непосредственный.

3.2.3 Иные 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. 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	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>соблюдение требований к монтажу средств измерений и автоматизации, информационных устройств и систем в мехатронике, монтажу щитов и пультов, применяемых в отрасли.</p> <p>точность составления структурных схем, схем автоматизации, схем соединений и подключений.</p> <p>соблюдение требований к оформлению документации проектов монтажных работ, проводимым монтажным работам.</p> <p>Точность в осуществлении пред монтажной проверки средств измерений и автоматизации в том числе информационно-измерительных систем в мехатронике</p>	<p>Текущий контроль: оценка выполнения практический занятий, самостоятельной работы, тестирования, решение ситуационных заданий, выполнение контрольной работы, выполнение курсового проекта</p> <p>В форме практической подготовки: практические и лабораторные занятия, курсовое проектирование</p>

		<p>Промежуточная аттестация (в форме практической подготовки): дифференцированный зачет по учебной и производственной практике, дифференцированный зачет МДК, экзамен по МДК, экзамен по модулю</p>
<p>ПК 1.2. Осуществлять настройку и конфигурирование программируемых логических контроллеров и микропроцессорных систем в соответствии с принципиальными схемами подключения.</p>	<p>точность в настройке и конфигурирование ПЛК в соответствии с принципиальными схемами подключения. соблюдение принципов связи программного кода, управляющего работой ПЛК, с действиями исполнительных механизмов. перечисление методы непосредственного, последовательного и параллельного программирования. соблюдение алгоритмов поиска ошибок управляющих программ ПЛК, промышленных протоколов для объединения ПЛК в сеть, языков программирования и его интерфейса, технологии разработки алгоритмов управляющих программ ПЛК</p>	
<p>ПК 1.3. Разрабатывать управляющие программы мехатронных систем в соответствии с техническим заданием.</p>	<p>точность в разработке алгоритмов управления мехатронными системами; соблюдение порядка программирования ПЛК с целью анализа и обработки цифровых и аналоговых сигналов и управления исполнительными механизмами мехатронных систем; ясность визуализации процесса управления и работы мехатронных систем; целесообразность применения специализированного программного обеспечения при разработке управляющих</p>	

	<p>программ и визуализации процессов управления и работы мехатронных систем</p> <p>соблюдение порядка выполнения работ при проведении отладки программ управления мехатронными системами и визуализации процессов управления и работы мехатронных систем;</p> <p>соблюдение протоколов для объединения ПЛК в сеть.</p>
<p>ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.</p>	<p>Аргументированность выбора способа решения задач профессиональной деятельности</p>
<p>ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.</p>	<p>Оперативность поиска и использования необходимой информации для качественного выполнения задач профессиональной деятельности</p> <p>Точность интерпретации информации</p> <p>Разнообразие видов источников информации и способов поиска</p>
<p>ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.</p>	<p>Соответствие различных видов деятельности разработанному плану</p> <p>Осведомленность о содержании и сроках образовательного процесса</p> <p>Активность в работе по планированию индивидуальной траектории профессионального и личностного развития</p> <p>Участие в деятельности, не регламентируемой основной профессиональной образовательной программой, способствующей профессионально - личностному развитию (научно-техническое творчество, волонтерство и т.д.),</p>
<p>ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.</p>	<p>Грамотность устной и письменной речи</p> <p>Точность использования профессиональных терминов</p>
<p>ОК 08. Использовать средства физической</p>	<p>Соблюдение норм труда и отдыха, в процессе осуществления</p>

<p>культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.</p>	<p>образовательной/профессиональной деятельности Владение понятием ЗОЖ Участие в спортивной деятельности образовательной организации (предприятия, во время производственной практики)</p>
<p>ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.</p>	<p>Обоснованность выбора программного обеспечения для решения профессиональных задач Эффективность применения информационных технологий Разнообразие используемых информационных технологий.</p>
<p>ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.</p>	<p>Результативность использования различных источников профессиональной документации Точность перевода профессиональной документации на государственный язык (в том числе с привлечением информационных технологий)</p>

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сибирский государственный университет науки и технологий
имени академика М.Ф. Решетнева»

АЭРОКОСМИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

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

основной профессиональной образовательной программы по специальности среднего
профессионального образования

Для специальности

15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)

Красноярск 2022

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Разработчик:

Яхонтов М.Р., преподаватель АК СибГУ им. М.Ф. Решетнева

Рассмотрено на заседании цикловой комиссии Общепрофессиональных дисциплин и УГС 15.00.00

«11» 05 2022

Председатель цикловой комиссии



Протокол № 9

Н.В. Кононова

Согласовано:

с методической службой колледжа

Методист



М.В. Позновская

Одобрено методическим советом АК СибГУ им.М.Ф.Решетнева

«18» 05 2022

Председатель методической комиссии



Протокол № 4/2

М.А. Шувалова

Общие положения

Результатом освоения профессионального модуля является готовность обучающегося к выполнению вида профессиональной деятельности Монтаж, программирование и пуско-наладка мехатронных систем и составляющих его профессиональных компетенций, а также общие компетенции, формирующиеся в процессе освоения ОПОП в целом.

Формой аттестации по профессиональному модулю является экзамен по модулю, который проверяет готовность обучающегося к выполнению работ по монтажу, программированию и пуско-наладки мехатронных систем, сформированность у обучающихся компетенций, определенных в разделе «Требования к результатам освоения ОПОП» ФГОС СПО.

1. Формы аттестации

1.1 Текущий контроль

1.1.1. Перечень тем практических занятий (в форме практической подготовки) :

МДК 01.01 Технология монтажа и пуско-наладка мехатронных систем

4. Составление технической документации для проведения работ по монтажу на основании стандартов ЕСКД и ISO.
5. Чтение принципиальных структурных схем, схем автоматизации, схем соединений и подключений. Применение технологий бережливого производства за счет расчетного уменьшения потерь источников энергии.
6. Осуществление работ по подготовке к проведению монтажа. Проверка элементной базы мехатронных систем, подготовка инструмента и оборудования.
7. Монтаж первичных преобразователей
8. Монтаж электромеханических систем автоматики
9. Монтаж гидравлических и пневматических систем автоматики
10. Монтаж исполнительных механизмов мехатронных систем
11. Монтаж и подключение вторичных измерительных приборов
12. Монтаж и подключение информационных устройств мехатронных систем
13. Монтаж и подключение релейных устройств систем автоматики
14. Построение технологической карты проверки и наладки средств измерений.
15. Разработка технологии наладки САУ с использованием технологических стендов.
16. Разработка технологии наладки мехатронной системы.
17. Изучение технического проекта, планирование наладочных работ.
18. Наладка средств измерений и систем управления автоматизированной системы
19. Подготовка инструмента и оборудования к проведению пусконаладочных работ. Изучение технической документации.
20. Проведение пусконаладочных работ мехатронных систем согласно технической документации
21. Подготовка инструмента и оборудования к проведению испытательных работ. Изучение технической документации.
22. Проведение испытательных работ мехатронных систем согласно технической документации.

Перечень тем лабораторных занятий (в форме практической подготовки) :

МДК 01.02 Технология программирования мехатронных систем

1. Конфигурация ПЛК. Создания проекта.
2. Создание ресурса и программ для ПЛК на языке стандарта IEC 6 1131-3 Structured Text.
3. Создание программ для ПЛК на языке стандарта IEC 6 1131-3 Ladder Diagram
4. Отладка программ для ПЛК на языках стандарта IEC 6 1131-3 Structured Text и Ladder Diagram в среде Infoteam OpenPCS
5. Создание программ для ПЛК на языке стандарта IEC 6 1131-3 Instruction List
6. Создание программ для ПЛК на языке стандарта IEC 6 1131-3 Function Block Diagram

7. Изучение основных свойств инструментальных средств Infoteam OpenPCS.

Условия выполнения заданий практического/лабораторного занятия

Для успешного выполнения практического занятия обучающийся должен ознакомиться с теоретической частью, примерами и условиям выполнения заданий. По окончании занятия обучающийся должен оформить отчет о выполнении в печатном или рукописном варианте. Обучающийся обязан оформить и представить отчет о выполнении не позднее чем через неделю после его выполнения. Сроки выдачи задания и предоставления отчета о выполнении практического занятия, оценка фиксируются в оценочном листе.

Время выполнения практических занятий определяется рабочей программой и календарно-тематическим планом.

Критерии оценки практических/лабораторных занятий

Оценка «отлично»: правильно выполнены все задания практической части занятия, правильно даны ответы на все контрольные вопросы, своевременно предоставлен отчет о выполнении.

Оценка «хорошо»: правильно выполнены все задания практической части занятия, правильно даны ответы на все контрольные вопросы, несвоевременно предоставлен отчет о выполнении, либо в случае своевременного предоставления отчета, но наличием несущественных ошибок в выполнении практических заданий и/или ответах на контрольные вопросы не противоречащим основным понятиям.

Оценка «удовлетворительно»: выполнены все задания практической части занятия, даны ответы на все контрольные вопросы, имеются несущественные ошибки в выполнении практических заданий и/или ответах на контрольные вопросы не противоречащим основным понятиям, несвоевременно предоставлен отчет о выполнении, либо в случае своевременного предоставления отчета, но наличии грубых ошибок в выполнении практических заданий и/или ответах на контрольные вопросы противоречащих или искажающим основные понятия.

Оценка «неудовлетворительно»: не выполнены все задания практической части занятия, даны ответы не на все контрольные вопросы, имеются грубые ошибки в выполнении практических заданий и/или ответах на контрольные вопросы противоречащих или искажающим основные понятия, отчет о выполнении не предоставлен, либо в случае своевременного предоставления отчета, но отсутствием более 50% выполненных практических заданий и/или ответов на контрольные вопросы.

1.1.2. Тестирование

Тест

1. Что такое мехатроника?

а) это область науки и техники, основанная на синергетическом объединении узлов точной механики с электронными, электротехническими и компьютерными компонентами, обеспечивающими проектирование и производство качественно новых механизмов, машин и систем с интеллектуальным управлением их функциональными движениями.

б) наука о механике, энергетике и их взаимодействии в машинах с микропроцессорным управлением, а также о процессах их взаимодействия с внешней средой при выполнении технологических функций.

2. Робототехника – это...

а) часть электроники, механики, кибернетики, телемеханики, мехатроники и информатики, занимающиеся проектированием, производством и применением автоматизированных технических систем.

б) прикладная наука, занимающаяся разработкой автоматизированных технических систем и являющаяся важнейшей технической основой развития производства.

3. Робот-манипулятор – это...

- а) механизм для управления положением предметов.
- б) роботизированный механизм, подобный роботу, который предназначен для манипулирования или перемещения материалов, инструментов и деталей без прямого контакта с человеком.

4. Что такое автоматизация?

- а) установка оборудования, позволяющее выпускать продукцию гораздо быстрее, увеличивая объём производства.
- б) одно из направлений научно-технического прогресса, использующее саморегулирующие технические средства и математические методы с целью освобождения человека от участия в процессах получения, преобразования, передачи и использования энергии, материалов, изделий или информации.

5. Что такое программирование?

- а) это часть прикладной математики и вычислительной техники, разрабатывающая методы составления программ.
- б) это процесс и искусство создания компьютерных программ с помощью специальных языков программирования.

6. Выберите основные компоненты мехатронной системы...

- а) комплекс микропроцессоров
- б) сенсорное устройство
- в) система управления
- г) программа
- д) механизм

7. Контроллер ПЛК – это...

- а) управляющее устройство на основе микропроцессоров, которое приспособлено к работе на производстве.
- б) устройство, программируемое на упрощенных языках, доступных пользователю без серьезной подготовки.

8. Распределите языки программирования по уровням (низкий, высокий)...

- А) Низкий уровень
- Б) Высокий уровень
- 1) Python
- 2) Машинный код
- 3) Pascal
- 4) Assembler
- 5) C
- 6) JavaScript

Примерные критерии оценки за выполнение тестовых заданий:

- «отлично» – 90% – 100% правильных ответов;
- «хорошо» – 80% – 89% правильных ответов;
- «удовлетворительно» – 70% – 79% правильных ответов;
- «неудовлетворительно» – за 0 – 68% правильных ответов.

1.1.3. Самостоятельная работа

Самостоятельная работа проводится в форме: работа с конспектами занятий и составление опорного конспекта, работа с учебной и специальной технической литературой, подготовки докладов, рефератов, сообщений.

Тематика опорных конспектов:

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. Правила сдачи смонтированных систем автоматизации и выполнения наладочных работ.
4. Составление монтажной характеристики оборудования.
5. Требования безопасности труда при монтажных работах. Способы транспортировки и монтажа щитов, пультов
6. Применение протокола CAN в сетях промышленных контроллеров
7. Характеристики промышленного интерфейса с HART протоколом.
8. Сферы использования AS-Interface.
9. Применение протокола ModBus в сетях промышленных контроллеров.
10. Особенности и характеристики протокола Profibus
11. Применение протокола LonWorks.
12. Применение протокола Foundation FieldBus.

Критерии оценки

Оценка самостоятельной работы по составлению конспекта:

«отлично» – тема раскрыта полностью, разобраны все необходимые понятия и термины;

«хорошо» – тема раскрыта полностью, разобраны не все необходимые понятия и термины, или присутствуют неточности;

«удовлетворительно» – тема раскрыта не полностью, не разобраны несколько необходимых понятий и терминов, или присутствуют неточности, работа выполнена небрежно;

«неудовлетворительно» – выставляется в случаях, когда не выполнены условия, позволяющие выставить оценку «удовлетворительно».

Тематика докладов:

1. Сортаменты применяемых материалов; назначение монтируемого оборудования и способы выполнения монтажных работ; устройство и правила пользования применяемыми такелажными средствами
2. Назначение, принцип действия и правила монтажа пневматических, электронных и гидравлических регуляторов и исполнительных механизмов
3. Наладка робототехнических комплексов в период пуска и опытной промышленной эксплуатации

Тематика сообщений:

1. Прядок применения направляющей технологической оснастки при сборке элементов датчиковой аппаратуры Обличия приводов универсальных станков и станков с ЧПУ
2. Современные многоцелевые мехатронные станки

Критерии оценки доклада, сообщения:

Оценка «отлично»:

- обучающийся обнаруживает усвоение своего объема материала доклада, сообщения
- выделяет в нем главные положения.
- осмысленно применяет полученные знания, приводит примеры.
- не допускает ошибок при воспроизведении знаний.

Оценка «хорошо»:

- обучающийся выявляет знание материала доклада, сообщения
- отвечает без особых затруднений на вопросы преподавателя.
- умеет применять полученные знания, приводит примеры.

- в устном изложении не допускает серьезных ошибок и легко устраняет отдельные неточности с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Оценка «удовлетворительно»:

- обучающийся обнаруживает освоение основного материала доклада, сообщения, но испытывает затруднение при его самостоятельном воспроизведении и требует дополнительных и уточняющих вопросов преподавателя.
- предпочитает отвечать на вопросы воспроизводящего характера и путается при ответах на видоизмененные вопросы.

Оценка «неудовлетворительно»: имеются отдельные представления об материале доклада, сообщения, но все же большая часть его не усвоена, либо доклад не предоставлен в установленные сроки.

Тематика рефератов:

1. Конструкции, типы щитов и пультов и правила их монтажа
2. Стендовая наладка исполнительных механизмов и регулирующих органов
3. Сборочное оборудование для сборки элементов датчиковой аппаратуры методом запрессовки
4. Размерная настройка технологических приспособлений, применяемых на сборочных операциях на станках с ЧПУ

Критерии оценки реферата

Критерии	Показатели
1. Новизна реферированного текста Макс. - 20 баллов	- актуальность проблемы и темы; - новизна и самостоятельность в постановке проблемы, в формулировании нового аспекта выбранной для анализа проблемы; - наличие авторской позиции, самостоятельность суждений.
2. Степень раскрытия сущности проблемы Макс. - 30 баллов	- соответствие плана теме реферата; - соответствие содержания теме и плану реферата; - полнота и глубина раскрытия основных понятий проблемы; - обоснованность способов и методов работы с материалом; - умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал; - умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу, аргументировать основные положения и выводы.
3. Обоснованность выбора источников Макс. - 20 баллов	- круг, полнота использования литературных источников по проблеме; - привлечение новейших работ по проблеме (журнальные публикации, материалы сборников научных трудов и т.д.).
4. Соблюдение требований к оформлению Макс. - 15 баллов	- правильное оформление ссылок на используемую литературу; - грамотность и культура изложения; - владение терминологией и понятийным аппаратом проблемы; - соблюдение требований к объему реферата; - культура оформления: выделение абзацев.
5. Грамотность	- отсутствие орфографических и синтаксических ошибок, стилистических погрешностей;

Макс. - 15 баллов	- отсутствие опечаток, сокращений слов, кроме общепринятых; - литературный стиль.
-------------------	--

Реферат оценивается по 100 балльной шкале, баллы переводятся в оценки успеваемости следующим образом:

- 86 – 100 баллов – «отлично»;
- 70 – 75 баллов – «хорошо»;
- 51 – 69 баллов – «удовлетворительно»;
- мене 51 балла – «неудовлетворительно».

Баллы учитываются в процессе текущей оценки знаний программного материала.

1.1.4. Контрольная работа

Контрольные работы проводятся по темам:

1. Особенности выполнения монтажа систем автоматического управления, средств измерений и мехатронных систем
2. Организация наладки систем автоматического управления, средств измерений и мехатронных систем

Вопросы для подготовки к контрольной работе:

1. Каков порядок организации монтажных работ?
2. Какими документами подтверждается факт сдачи оборудования в монтаж?
3. Каковы нормативные требования ЕСКД при разработке технической документации?
4. Каков порядок монтажа исполнительных механизмов?
5. Каковы особенности монтажа трубных проводок?
6. Что из себя представляют схемы соединений?
7. Как монтируются элементы дистанционного управления на щитах и пультах?
8. Каковы этапы пуско-наладочных работ?
9. Что такое геометрическая точность?
10. Как производится наладка датчиков положения?
11. Как производятся технологические испытания станков с ЧПУ?
12. На основании каких документов производятся испытания мехатронных систем?
13. Какой документ дает право начать эксплуатацию мехатронной системы?

Критерии оценки

Оценка "5" выставляется за:

- знание и понимание всего программного материала в полном объеме;
- последовательное, логичное, обоснованное, безошибочное изложение материала на бумаге;
- правильное, добросовестное, опрятное оформление письменных работ с использованием объяснений, эскизов (если это необходимо), и тому подобное;
- самостоятельное, уверенное и правильное применение знаний при выполнении конкретных заданий;
- отсутствие ошибок, исправлений и т.д.;
- умелое пользование справочной литературой.

Оценка "4" выставляется за:

- знание и понимание всего программного материала в полном объеме;
- последовательное, логичное, обоснованное изложение материала на бумаге;
- правильное, аккуратное оформление письменных работ;
- самостоятельное, правильное применение знаний при выполнении конкретных задний
- допущение отдельных несущественных ошибок, исправлений;
- умелое пользование справочной литературой.

Оценка "3" выставляется за:

- знание и понимание материала, которые позволяют выполнить большую часть
- упрощенное изложение материала;
- применение отдельных знаний в конкретных условиях при помощи преподавателя;

- умение пользоваться справочной литературой.

Оценка «2» выставляется за:

- поверхностное знание и понимание материала, не позволяющее выполнить задания
- непоследовательное изложение материала с допущением существенных ошибок;
- неопрятное оформление письменной работы;
- неумение делать обобщения и выводы;
- неумение пользоваться справочной литературой.

1.1.5. Ситуационные задачи

Вариант № 1

1. Задание на проектирование систем автоматизации.
2. Монтаж термопреобразователя сопротивления.
3. Наладка термокондуктометрического газоанализатора.

Вариант №2

1. Технический проект систем автоматизации.
2. Монтаж пирометра излучения типа РАПИР.
3. Наладка магнитного газоанализатора.

Вариант № 3

1. Структурные схемы управления.
2. Монтаж поплавкового уровнемера.
3. Ремонт регулирующих органов.

Вариант № 4

1. Функциональные схемы автоматизации.
2. Монтаж термокондуктометрического газоанализатора.
3. Ремонт исполнительных механизмов.

Вариант №5

1. Принципиальные схемы автоматизации.
2. Монтаж магнитного газоанализатора.
3. Организация службы ремонта, её задачи.

Вариант № 6

1. Схемы внешних электрических и трубных проводок.
2. Монтаж плотномера.
3. Наладка термоэлектрических преобразователей.

Вариант №7

1. Заявочные и заказные ведомости (спецификации).
2. Монтаж сужающих устройств.
3. Наладка приборов давления.

Вариант № 8

1. Пояснительная записка к проектной документации.
2. Монтаж ротаметров.
3. Электрическая и трубная коммуникация в щитах пультах.

Вариант № 9

1. Разработка проекта производства монтажных работ.
2. Монтаж регуляторов прямого действия.
3. Классификация трубных проводок.

Вариант № 10

1. Подготовительные работы к началу производственных работ.
2. Монтаж электрических и пневматических исполнительных механизмов.
3. Ремонт жидкостных приборов давления.

Вариант № 11

1. Инструменты для выполнения монтажных работ.
2. Монтаж РН-метра.
3. Ремонт манометрического термометра.

Вариант № 12

1. Типовая структура монтажного участка.
2. Монтаж щитов, пультов.
3. Наладка сигнализации, защиты и блокировки.

Вариант № 13

1. Конструкция щитов, пультов.
2. Типовая структура службы КИП и А.
3. Монтаж манометрических термометров.

Вариант № 14

1. Электрическая и трубная коммуникация в щитах, пультах.
2. Ремонт манометрических преобразователей.
3. Монтаж первичного преобразователя типа «САФИР - 22».

Вариант № 15

1. Классификация трубных проводок.
2. Ремонт жидкостных, деформационных приборов давления.
3. Монтаж регуляторов прямого действия.

Вариант № 16

1. Разъемные и неразъемные трубные соединения.
2. Ремонт первичного преобразователя типа «САПФИР – 22».
3. Наладка термометров сопротивления.

Вариант № 17

1. Классификация электрических проводок.
2. Ремонт термокондуктометрического газоанализатора.
3. Задание на проектирование.

Вариант № 18

1. Подготовка труб к монтажу.
2. Ремонт магнитного газоанализатора.
3. Наладка термокондуктометрического газоанализатора.

Вариант № 19

1. Прозвонка и маркировка электрических проводок.
2. Монтаж манометрических преобразователей.
3. Наладка магнитного газоанализатора.

Вариант № 20

1. Заземление щитов, пультов.
2. Монтаж первичного преобразователя типа «САПФИР - 22».
3. Ремонт расходомеров постоянного перепада давления.

Вариант № 21

1. Монтажные изделия для трубных проводок.
2. Монтаж термопреобразователей сопротивления.
3. Ремонт первичного преобразователя типа «САПФИР - 22».

Вариант № 22

1. Разъемные и неразъемные трубные соединения.
2. Монтаж термоэлектрических преобразователей.
3. Ремонт пневматических, электрических исполнительных механизмов.

Вариант № 23

1. Инструменты для выполнения монтажных работ.
2. Монтаж сужающих устройств.
3. Структура службы КИП и А.

Вариант № 24

1. Требования, предъявляемые к трубным проводкам.
2. Оконцевание и соединение жил проводок, кабелей.
3. Наладка термоэлектрических преобразователей.

Вариант № 25

1. Конструкция щитов, пультов.
2. Монтаж отборных устройств первичных преобразователей давления.
3. Наладка магнитного газоанализатора.

Вариант № 26

1. Пояснительная записка к проектной документации.
2. Электрическая и трубная коммуникация в щитах.
3. Ремонт термокондуктометрического газоанализатора.

Вариант № 27

1. Разработка проекта монтажных работ.
2. Монтаж щитов, пультов.
3. Ремонт магнитного газоанализатора.

Вариант № 28

1. Классификация трубных проводок.
2. Монтаж пирометра излучения типа РАПИР.
3. Наладка термоэлектрического преобразователя.

Вариант № 29

1. Заявочные и заказные ведомости (спецификации).
2. Монтаж регуляторов прямого действия.
3. Наладка сигнализации, защиты, блокировки.

Вариант № 30

1. Электрическая и трубная коммуникация в щитах.
2. Монтаж первичного преобразователя типа «САПФИР - 22».
3. Структура службы КИП и А.

Критерии оценки

Оценка "5" выставляется за:

- знание и понимание всего программного материала в полном объеме;
- последовательное, логичное, обоснованное, безошибочное изложение материала на бумаге;
- правильное, добросовестное, опрятное оформление письменных работ с использованием объяснений, эскизов (если это необходимо), и тому подобное;
- самостоятельное, уверенное и правильное применение знаний при выполнении конкретных заданий;
- отсутствие ошибок, исправлений и т.д.;
- умелое пользование справочной литературой.

Оценка "4" выставляется за:

- знание и понимание всего программного материала в полном объеме;
- последовательное, логичное, обоснованное изложение материала на бумаге;
- правильное, аккуратное оформление письменных работ;
- самостоятельное, правильное применение знаний при выполнении конкретных заданий;
- допущение отдельных несущественных ошибок, исправлений;
- умелое пользование справочной литературой.

Оценка "3" выставляется за:

- знание и понимание материала, которые позволяют выполнить большую часть (два вопроса из трех);
- упрощенное изложение материала;
- применение отдельных знаний в конкретных условиях при помощи преподавателя;
- умение пользоваться справочной литературой.

Оценка «2» выставляется за:

- поверхностное знание и понимание материала, не позволяющее выполнить задание;
- непоследовательное изложение материала с допущением существенных ошибок;
- неопрятное оформления письменной работы;
- неумение делать обобщения и выводы;
- неумение пользоваться справочной литературой.

1.2. Формы промежуточной аттестации по профессиональному модулю

Наименование междисциплинарных курсов, практик	Формы аттестации	
	Текущий контроль	Промежуточная аттестация
МДК 01.01 Технология монтажа и пуско-наладка мехатронных систем	выполнение практических занятий, тестирование, самостоятельная работа, решение ситуационных задач	Экзамен 7 семестр
МДК 01.02 Технология программирования мехатронных систем	выполнение практических занятий, тестирование, самостоятельная работа, выполнение курсового проекта	Дифференцированный зачет 7 семестр Курсовой проект 7 семестр
УП.01.01 Учебная практика	- аттестационный лист - оформление отчета по практике - заполнение дневника-отчета	Дифференцированный зачет 7 семестр
ПП 01.01. Производственная практика	- аттестационный лист	Дифференцированный зачет

	- оформление отчета по практике - заполнение дневника-отчета	7 семестр
		Экзамен по модулю 7 семестр

2. Результаты освоения модуля

2.1. Профессиональные и общие компетенции

В результате контроля и оценки по профессиональному модулю ПМ. 01 Монтаж, программирование и пуско-наладка мехатронных систем осуществляется комплексная проверка следующих профессиональных и общих компетенций

Общие компетенции	Показатели оценки результата
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.	Аргументированность выбора способа решения задач профессиональной деятельности
ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.	Оперативность поиска и использования необходимой информации для качественного выполнения задач профессиональной деятельности Точность интерпретации информации Разнообразие видов источников информации и способов поиска
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.	Соответствие различных видов деятельности разработанному плану Осведомленность о содержании и сроках образовательного процесса Активность в работе по планированию индивидуальной траектории профессионального и личностного развития Участие в деятельности, не регламентируемой основной профессиональной образовательной программой, способствующей профессионально - личностному развитию (научно-техническое творчество, волонтерство и т.д.),
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.	Грамотность устной и письменной речи Точность использования профессиональных терминов
ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания	Соблюдение норм труда и отдыха, в процессе осуществления образовательной/профессиональной деятельности Владение понятием ЗОЖ

необходимого уровня физической подготовленности.	Участие в спортивной деятельности образовательной организации (предприятия, во время производственной практики)
ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.	Обоснованность выбора программного обеспечения для решения профессиональных задач Эффективность применения информационных технологий Разнообразие используемых информационных технологий.
ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	Результативность использования различных источников профессиональной документации Точность перевода профессиональной документации на государственный язык (в том числе с привлечением информационных технологий)

Профессиональные компетенции	Показатели оценки результата
ПК 1.1. Выполнять монтаж компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией.	соблюдение требований к монтажу средств измерений и автоматизации, информационных устройств и систем в мехатронике, монтажу щитов и пультов, применяемых в отрасли. точность составления структурных схем, схем автоматизации, схем соединений и подключений. соблюдение требований к оформлению документации проектов монтажных работ, проводимым монтажным работам. Точность в осуществлении пред монтажной проверки средств измерений и автоматизации в том числе информационно-измерительных систем в мехатронике
ПК 1.2. Осуществлять настройку и конфигурирование программируемых логических контроллеров и микропроцессорных систем в соответствии с принципиальными схемами подключения.	точность в настройке и конфигурирование ПЛК в соответствии с принципиальными схемами подключения. соблюдение принципов связи программного кода, управляющего работой ПЛК, с действиями исполнительных механизмов. перечисление методы непосредственного, последовательного и параллельного программирования. соблюдение алгоритмов поиска ошибок управляющих программ ПЛК, промышленных протоколов для объединения ПЛК в сеть, языков программирования и его интерфейса, технологии разработки алгоритмов управляющих программ ПЛК
ПК 1.3. Разрабатывать управляющие программы мехатронных систем в соответствии с техническим заданием.	точность в разработке алгоритмов управления мехатронными системами; соблюдение порядка программирования ПЛК с целью анализа и обработки цифровых и аналоговых сигналов и управления исполнительными механизмами мехатронных систем; ясность визуализации процесса управления и работы мехатронных систем; целесообразность применения специализированного программного обеспечения при разработке управляющих программ и визуализации процессов управления и работы мехатронных систем

	<p>соблюдение порядка выполнения работ при проведении отладки программ управления мехатронными системами и визуализации процессов управления и работы мехатронных систем;</p> <p>соблюдение протоколов для объединения ПЛК в сеть.</p>
<p>ПК 1.4. Выполнять работы по наладке компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией.</p>	<p>соблюдение порядка выполнения работ при наладке компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией.</p>

2.2. Требования к портфолио студента

Тип портфолио– смешанный

Состав портфолио:

- зачетная книжка;
- отчеты по практическим занятиям по МДК 01.01, МДК 01.02;
- экзаменационная ведомость по МДК 01.01,
- курсовой проект по МДК 01.02;
- зачетная ведомость по МДК 01.02;
- аттестационные листы по УП.01.01, ПП 01.01;
- отчет по учебной практике УП.01.01;
- отчет по производственной практике ПП.01.01;
- характеристика с места практики, о результатах прохождения производственной практики ПП 01.01;
- сертификаты участника (конкурсов, олимпиад и т.пр.);
- дипломы и свидетельства за участие в олимпиадах и конкурсах профессионального мастерства;
- доклады участников научно-практических конференций;
- свидетельства о получении дополнительного образования и т.д.

2.3. Требования к курсовому проекту (в форме практической подготовки)

Тематика курсового проекта:

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

Методические рекомендации для курсового проектирования

Курсовой проект является одной из форм работы студентов, при выполнении которой все решения принимаются самостоятельно. Роль руководителя курсового проектирования при этом заключается в оценке принципиальных решений, методической помощи, контроле сроков и содержания работы.

Целью курсового проекта является закрепление и развитие практических навыков по МДК.01.02. Технология программирования мехатронных систем, а также формирование навыков использования справочной литературы, ЕСКД и ГОСТов.

Пояснительная записка является основным содержательным документом, включающим в себя все этапы разработки выбранного варианта, и оформляется в соответствии с ГОСТ 7.32 - 91, ГОСТ 2.105 – 95 и стандартом оформления студенческих работ СТО-7.5.04-2019 от 30.09.2019г.

Пояснительная записка должна содержать следующие структурные элементы в приведенной последовательности:

- титульный лист;
- задание на курсовой проект;
- содержание;
- введение;
- основная (расчетная) часть;
- заключение;
- список использованной литературы;
- приложения.

Критерии оценки курсового проекта:

Оценка «отлично» выставляется в случае, если содержание курсового проекта полностью соответствует теме, поставленным целям и задачам; освоена методика разработки технологических процессов; требуемые расчеты произведены без ошибок. Курсовой проект оформлен в соответствии с требованиями к оформлению и выполнена в установленные сроки согласно графику. В процессе защиты курсового проекта, обучающийся хорошо ориентируется в представленной работе, показывает осознанные знания по освещаемому вопросу, владеет основными понятиями, терминологией. Ответ полный, аргументированный, четкий.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если содержание курсового проекта соответствует теме, поставленным целям и задачам; освоена методика разработки технологических процессов; требуемые расчеты произведены с несущественными ошибками. Курсовой проект оформлен в соответствии с требованиями к оформлению и выполнена в установленные сроки согласно графику. В процессе защиты курсового

проекта, обучающийся ориентируется в представленной работе, владеет основными понятиями и терминологией, но допускает отдельные неточности в форме и стиле ответа.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если содержание курсового проекта не полностью соответствует теме, поставленным целям и задачам; не достаточно освоена методика разработки технологических процессов; требуемые расчеты произведены с существенными ошибками. Курсовой проект оформлен с ошибками к требованиям оформления, сдана на проверку с нарушением графика и возвращен на доработку. В процессе защиты курсового проекта, обучающийся плохо ориентируется в представленной работе, слабо владеет основными понятиями и терминологией; ответ недостаточно полный, не четкий, не аргументированный.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если:

а) содержание курсового проекта полностью не соответствует теме, поставленным целям и задачам; не освоена методика разработки технологических процессов; требуемые расчеты произведены с грубейшими ошибками. Курсовой проект оформлена с грубейшими нарушениями требований по оформлению; выполнена и сдана на проверку позднее 10 дней до начала сессии и возвращена обучающемуся на переработку;

б) содержание курсового проекта полностью не соответствует теме, поставленным целям и задачам; не освоена методика разработки технологических процессов; требуемые расчеты произведены с грубейшими ошибками. Курсовой проект оформлена с грубейшими нарушениями требований по оформлению; выполнена и сдана на проверку согласно графику и возвращена обучающемуся на переработку. В процессе защиты курсового проекта обучающийся не ориентируется в представленной работе, имеет существенные пробелы в знаниях по представленному вопросу, не владеет основными понятиями и терминологией; ответ поверхностный, не аргументированный.

3. Оценка освоения теоретического курса профессионального модуля

Оценивается профессионально значимая для освоения вида профессиональной деятельности: «Монтаж, программирование и пуско-наладка мехатронных систем» информация, направленная на формирование профессиональных и общих компетенций. Задания на проверку усвоения необходимого объема информации носят практико-ориентированный комплексный характер.

3.1. Типовые задания для оценки освоения МДК

3.1.1. Типовые задания для оценки освоения МДК.01.01 Технология монтажа и пуско-наладка мехатронных систем

Примерная тематика вопросов для подготовки к экзамену (в форме практической подготовки) – 7 семестр:

Вопросы к экзамену:

- 1 Для чего нужен стандарт ЕСКД?
- 2 В чем отличие стандартов ЕСКД и ISO
- 3 Как составляется техническая документация?
- 4 Что такое принципиальная структурная схема?
- 5 Какие есть принципиальные схемы? Расскажите о их особенностях
- 6 Где применяется технология бережливого производства?
- 7 Какие работы нужны при подготовке инструмента и оборудования?
- 8 Как производится монтаж первичных преобразователей? Дайте определение
- 9 Как производится монтаж электромеханических систем автоматики? Дайте определение
- 10 Как производится монтаж гидравлических и пневматических систем автоматики? Дайте определение
- 11 Как производится монтаж исполнительных механизмов мехатронных систем? Дайте определение
- 12 Как подключить вторичные измерительные прибор? Приведите хотя бы один пример
- 13 Как производится монтаж вторичных измерительных приборов? Дайте определение
- 14 Как подключить информационные устройства мехатронных систем? Приведите хотя бы один пример
- 15 Как подключить релейные устройства систем автоматики?
- 16 Как производится монтаж релейных устройств?
- 17 Как построить технологическую карту?
- 18 Объясните принцип работы технологических стендов
- 19 Как проходит разработка технологии наладки САУ?
- 20 Как проходит технология наладки мехатронной системы?
- 21 Что такое пусконаладка мехатронных устройств?
- 22 Как планируются наладочные работы?
- 23 Как происходит наладка средств измерений?

- 24 Как подготавливают инструмент и оборудование к пусконаладочным работам?
- 25 Что пишут в технической документации при проведении пусконаладочных работ?
- 26 Как проводятся испытательные работы мехатронных систем согласно технической документации?
- 27 Для чего в технической документации присутствуют инструменты и оборудование?

Критерии оценки (экзамен):

Оценка «**отлично**»: правильно выполнено практическое задание, правильно даны ответы на вопросы.

Оценка «**хорошо**»: выполнено практическое задание, даны ответы на вопросы, имеются несущественные ошибки в выполненном практическом задании и/или ответах на вопросы, не противоречащие основным понятиям модуля.

Оценка «**удовлетворительно**»: выполнено практическое задание, даны ответы на вопросы, имеются существенные ошибки в выполненном практическом задании и/или ответах на вопросы, противоречащие или искажающие основные понятия модуля; либо правильно даны ответы на вопросы, но имеются существенные ошибки в выполнении практического задания.

Оценка «**неудовлетворительно**»: не выполнено практическое задание, не даны ответы на вопросы, имеются существенные ошибки в выполненном практическом задании и/или ответах на вопросы, противоречащие или искажающие основные понятия.

Примечание: если студент испытывает затруднения по одному из вопросов билета, допускается выдача дополнительного вопроса соответствующего типа, в случае правильного ответа возможно выставление отметки не выше «4».

3.1.2. Типовые задания для оценки освоения МДК.01.02 Технология программирования мехатронных систем

Вопросы к дифференцированному зачету (в форме практической подготовки) – 7 семестр

- 1) Дайте определение мехатронике.
- 2) Дайте определение роботехника.
- 3) Что такое автоматизация?
- 4) Что такое контроллер ПЛК и для чего он используется?
- 5) Опишите языки программирования низкого и высокого уровня.
- 6) Дайте определения микроконтроллера.
- 7) Сетевая модель OSI, сколько в ней уровней, назовите номер каждого уровня.
- 8) Основная функциональность физического уровня?
- 9) Основная функциональность канального уровня?
- 10) Основная функциональность сетевого уровня?
- 11) Основная функциональность транспортного уровня?
- 12) Основная функциональность сеансового уровня?
- 13) Основная функциональность уровня представления?
- 14) Основная функциональность уровня приложений?
- 15) Что такое OSI (Open System Interconnection)?
- 16) Какие кабели используются для передачи данных? Опишите их вид.
- 17) Что такое SCADA?
- 18) SCADA-системы включают три основных структурных компонента. Назовите их.
- 19) Дайте определение Remote Terminal Unit (RTU).
- 20) Дайте определение Master Terminal Unit (MTU).
- 21) Дайте определение Communication System (CS).
- 22) Назовите все языки программирования, представленные в программе CoDeSys
- 23) Назовите все типы сетевого соединения

24) Изобразите топологии “Звезда”, “Шина” и “Кольцо”. Объясните работу коммутатора на примере одной из топологий.

Критерии оценки (дифференцированный зачет):

Оценка «отлично» выставляется, если лабораторные занятия выполнены в объеме 100 %, среднее арифметическое из оценок за лабораторные занятия и оценок за ежемесячные аттестации составляет пять баллов (с учетом округления в пользу студента).

Оценка «хорошо» выставляется, если лабораторные занятия выполнены в объеме 100 %, среднее арифметическое из оценок за лабораторные занятия и оценок за ежемесячные аттестации составляет четыре балла (с учетом округления в пользу студента).

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если лабораторные занятия выполнены в объеме 100 %, среднее арифметическое из оценок за лабораторные занятия и оценок за ежемесячные аттестации составляет три балла (с учетом округления в пользу студента).

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если выполнены не все лабораторные занятия, либо часть выполнена на оценку «неудовлетворительно», среднее арифметическое из оценок за лабораторные занятия и оценок за ежемесячные аттестации составляет менее трех баллов (с учетом округления в пользу студента).

4. Оценка по учебной и производственной практике

4.1. Общие положения

4.1.1 Учебная практика (в форме практической подготовки)

Целью оценки по учебной практике является оценка:

- 1) профессиональных и общих компетенций;
- 2) практического опыта и умений.

Оценка выполнения задания и освоения профессиональных компетенций проводится в последний день учебной практики УП 01.01 на основании данных аттестационного листа, характеристики студента, составленных руководителем учебной практики с места ее прохождения и дневника отчета по практике.

Критерии оценки:

Оценка «отлично» выставляется, если практические и лабораторные занятия выполнены в объеме 100 %, среднее арифметическое из оценок за практические, лабораторные занятия и оценок за ежемесячные аттестации составляет пять баллов (с учетом округления в пользу студента).

Оценка «хорошо» выставляется, если практические, лабораторные занятия выполнены в объеме 100 %, среднее арифметическое из оценок за практические, лабораторные занятия и оценок за ежемесячные аттестации составляет четыре балла (с учетом округления в пользу студента).

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если практические, лабораторные занятия выполнены в объеме 100 %, среднее арифметическое из оценок за практические и лабораторные занятия и оценок за ежемесячные аттестации составляет три балла (с учетом округления в пользу студента).

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если выполнены не все практические, лабораторные занятия, либо часть выполнена на оценку «неудовлетворительно», среднее арифметическое из оценок за практические, лабораторные занятия и оценок за ежемесячные аттестации составляет менее трех баллов (с учетом округления в пользу студента).

4.1.2. Производственная практика (в форме практической подготовки)

Целью оценки по производственной практике является оценка:

- 1) профессиональных и общих компетенций;
- 2) практического опыта и умений.

Оценка практического опыта и умений, освоения профессиональных компетенций производится во время защиты письменного дневника - отчета по производственной практике ПП 01.01 на основании полноты выполненного задания, аттестационных листов руководителя практики

с места ее прохождения. Уровень освоения общих компетенций производится по данным характеристики с места прохождения производственной практики.

Критерии оценки:

Оценка «отлично» выставляется, если освоены все общие и профессиональные компетенции, оценка практических результатов прохождения производственной практики от руководителя с места ее прохождения в аттестационном листе «отлично» или «хорошо», оценка деятельности, активности и самостоятельности студента во время прохождения практики в характеристике с места ее прохождения «отлично», оценка за письменный отчет по практике и его защиту «отлично» или «хорошо». Общая оценка по производственной практике определяется как среднее арифметическое из оценки в аттестационном листе и оценки за отчет с округлением в пользу студента.

Оценка «отлично» выставляется, если освоены все общие и профессиональные компетенции, оценка практических результатов прохождения производственной практики от руководителя с места ее прохождения в аттестационном листе «хорошо», оценка деятельности, активности и самостоятельности студента во время прохождения практики в характеристике с места ее прохождения «хорошо», оценка за письменный отчет по практике и его защиту «хорошо» или «удовлетворительно». Общая оценка по производственной практике определяется как среднее арифметическое из оценки в аттестационном листе и оценки за отчет с округлением в пользу студента.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если освоены не все общие и профессиональные компетенции, оценка практических результатов прохождения производственной практики от руководителя с места ее прохождения в аттестационном листе «удовлетворительно», оценка деятельности, активности и самостоятельности студента во время прохождения практики в характеристике с места ее прохождения «удовлетворительно», оценка за письменный отчет по практике и его защиту «удовлетворительно». Общая оценка по производственной практике определяется как среднее арифметическое из оценки в аттестационном листе и оценки за отчет с округлением в пользу студента.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если не освоены общие и профессиональные компетенции, оценка практических результатов прохождения производственной практики от руководителя с места ее прохождения в аттестационном листе «неудовлетворительно», оценка деятельности, активности и самостоятельности студента во время прохождения практики в характеристике с места ее прохождения «удовлетворительно». Документы по практике (отчет) в образовательное учреждение не предоставлены.

4.2. Виды работ практики и проверяемые результаты обучения по профессиональному модулю

4.2.1. Учебная практика

Виды работ	Проверяемые результаты (1 (ПК, ОК), 2 (ПО, У))
выполнение работ по эксплуатации систем автоматического управления, средств измерений и мехатронных систем; выполнение работ по монтажу различных элементов систем автоматического управления; выполнение работ по наладке учебного оборудования подготовка и защита дневника-отчета	1) ОК1-03, ОК 05, ОК 08-10, ПК 1.1-1.4 2) Иметь практический опыт в: выполнении сборки узлов и систем, монтаже и наладке оборудования мехатронных систем; программировании мехатронных систем с учетом специфики технологических процессов; выполнении пуско-наладочных работ и испытаний мехатронных систем.

	<p>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 плк; визуализировать процесс управления и работу мехатронных систем.</p>
--	---

4.2.2. Производственная практика

Виды работ	Проверяемые результаты (1 (ПК, ОК), 2 (ПО, У))
<p>участие в организации работ по производственной эксплуатации и обслуживанию средств измерений; участие в организации работ по производственной эксплуатации и обслуживанию систем автоматического управления; участие в организации работ по производственной эксплуатации и обслуживанию мехатронных систем; участие в ведении наладки средств измерений, систем автоматического управления и мехатронных устройств; участие в монтаже средств измерений, систем автоматического управления и мехатронных устройств; участие в проведении диагностики средств измерений, систем автоматического управления и мехатронных устройств; оформление технологической документации по результатам проведения пусконаладочных и испытательных работ средств измерений, систем автоматического управления и мехатронных устройств подготовка и защита дневника-отчета</p>	<p>1) ОК1-03, ОК 05, ОК 08-10, ПК 1.1-1.4</p> <p>Иметь практический опыт в: выполнении сборки узлов и систем, монтаже и наладке оборудования мехатронных систем; программировании мехатронных систем с учетом специфики технологических процессов; выполнении пуско-наладочных работ и испытаний мехатронных систем.</p> <p>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 плк; визуализировать процесс управления и работу мехатронных систем.</p>

4.3. Форма аттестационного листа (в том числе характеристика профессиональной деятельности обучающегося во время учебной/производственной практики) приведена в методических указаниях.

5. Контрольно-оценочные материалы для квалификационного экзамена/экзамена по модулю (в форме практической подготовки)

Тип контрольно-оценочных заданий для оценки результатов освоения ПМ.01 – «Ситуация».

Сущность – формирование предложений в рамках профессиональной деятельности для разрешения определенной проблемной ситуации в процессе технического обслуживания авиационных двигателей, его компонентов и функциональных систем и составляющих.

Назначение:

КОМ предназначены для контроля и оценки результатов освоения профессионального модуля ПМ. Монтаж, программирование и пуско-наладка мехатронных систем по специальности СПО 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)

Задание 1

Коды проверяемых профессиональных и общих компетенций:

ПК 1.1-1.4 ОК 01-03, ОК 05, ОК 08-10

Инструкция

Внимательно прочитайте задание.

Вы можете воспользоваться: компьютер или ноутбук

Время выполнения задания – 45 минут

Текст задания:

требуется при помощи компьютера или ноутбука запустить программу CodeSys и при помощи неё подключится к выданному программируемому реле и запустить выключение и выключения диода.

Задание 2

Коды проверяемых профессиональных и общих компетенций:

ПК 1.1-1.4 ОК 01-03, ОК 05, ОК 08-10

Инструкция:

Внимательно прочитайте задание.

Вы можете воспользоваться: компьютер или ноутбук

Время выполнения задания – 45 минут

Текст задания:

в программе LRXSW требуется выполнить программу для вывода управления реле, согласно выданной таблице истинности.

Количество вариантов задания - 25

Время выполнения задания: 45 минут

Оборудование: компьютер или ноутбук

Критерии оценки (экзамен по модулю):

Оценка «отлично» выставляется, если в процессе сдачи экзамена обучающийся ясно излагает теоретический материал, отлично ориентируется в вопросах курса, показывает осознанные знания по освещаемому вопросу, владеет основными понятиями, терминологией. Ответ полный, аргументированный, четкий.

Оценка «хорошо» выставляется, если в процессе сдачи экзамена обучающийся не достаточно ясно излагает теоретический материал, хорошо ориентируется в вопросах курса. Ответ полный, аргументированный, четкий владеет основными понятиями и терминологией, но допускает отдельные неточности в форме и стиле ответа.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если в процессе сдачи экзамена обучающийся плохо ориентируется в вопросах курса, слабо владеет основными понятиями и терминологией; ответ недостаточно полный, не четкий, не аргументированный.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если в процессе сдачи экзамена обучающийся не ориентируется в вопросах курса, не владеет основными понятиями и терминологией; ответ не полный, не четкий, не аргументированный.