Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Саратовской области

«ПОВОЛЖСКИЙ КОЛЛЕДЖ ТЕХНОЛОГИЙ И МЕНЕДЖМЕНТА» (ГАПОУ СО «ПКТиМ»)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.03 «РАЗРАБОТКА, МОДЕЛИРОВАНИЕ И ОПТИМИЗАЦИЯ РАБОТЫ МЕХАТРОННЫХ СИСТЕМ»

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

			СОДЕРЖА	АНИЕ		стр.
1. П	АСПОРТ ПРОГР	AMMI	Ы ПРОФЕССИ	онального мод	УЛЯ	3
2. Pl	ЕЗУЛЬТАТЫ ОС	воен	ИЯ ПРОФЕСС	сионального мо	ДУЛЯ	6
3. C'	ГРУКТУРА И СС	ДЕРЖ	кание проф	ЕССИОНАЛЬНОГО	модуля	7
	СЛОВИЯ РЕАЛИ ДУЛЯ	ЗАЦИ	И ПРОГРАММ	ЛЫ ПРОФЕССИОН	АЛЬНОГО	13
5. ПРС	КОНТРОЛЬ ОФЕССИОНАЛЬ	И НОГО	ОЦЕНКА МОДУЛЯ (ВИ	РЕЗУЛЬТАТОВ ДА ДЕЯТЕЛЬНОСТ	ОСВОЕНИЯ И)	16

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.03. РАЗРАБОТКА, МОДЕЛИРОВАНИЕ И ОПТИМИЗАЦИЯ РАБОТЫ МЕХАТРОННЫХ СИСТЕМ

1.1. Область применения программы

Рабочая программа профессионального модуля является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям) в части освоения вида деятельности: Разработка, моделирование и оптимизация работы мехатронных систем.

В результате освоения профессионального модуля студент должен:		
Иметь	разрабатывать и моделировать простые устройства и функциональные блоки	
практический	мехатронных систем;	
опыт	моделировать простые устройства и функциональные блоки мехатронных	
	систем;	
	оптимизировать работы компонентов и модулей мехатронных систем;	
	распознавание сложных проблемных ситуаций в различных контекстах;	
	проведение анализа сложных ситуаций при решении задач	
	профессиональной деятельности;	
	определение этапов решения задачи;	
	определение потребности в информации;	
	осуществление эффективного поиска;	
	выделение всех возможных источников нужных ресурсов, в том числе	
	неочевидных;	
	разработка детального плана действий;	
	оценка рисков на каждом шагу;	
	оценка плюсов и минусов полученного результата, своего плана и его	
	реализации, предложение критериев оценки и рекомендации по улучшению	
	плана;	
	планирование информационного поиска из широкого набора источников,	
	необходимого для выполнения профессиональных задач;	
	проведение анализа полученной информации, выделение в ней главных	
	аспектов;	
	структурирование отобранной информации в соответствии с параметрами	
	поиска;	
	интерпретация полученной информации в контексте профессиональной	
	деятельности;	
	использование актуальной нормативно-правовой документации по	
	профессии (специальности);	
	применение современной научной профессиональной терминологии;	
	определение траектории профессионального развития и самообразования;	
	участие в деловом общении для эффективного решения деловых задач	
	планирование профессиональной деятельности;	
	грамотно устно и письменно излагать свои мысли по профессиональной	
	тематике на государственном языке;	
	проявление толерантность в рабочем коллективе;	
	применение средств информатизации и информационных технологий для	
	реализации профессиональной деятельности;	
	применение в профессиональной деятельности инструкций на	
	государственном и иностранном языке;	
	ведение общения на профессиональные темы;	
уметь	проводить расчеты параметров типовых электрических, пневматических и	
	гидравлических схем узлов и устройств, разрабатывать несложные	

мехатронные системы; рассчитывать основные технико-экономические показатели; оформлять техническую и технологическую документацию; составлять структурные, функциональные и принципиальные схемы мехатронных систем; применять специализированное программное обеспечение при моделировании мехатронных систем; применять технологии бережливого производства при выполнении работ по оптимизации мехатронных систем; обеспечивать безопасность работ при оптимизации работы компонентов и модулей мехатронных систем; применять технологии бережливого производства при выполнении работ по оптимизации мехатронных систем; выбирать наиболее оптимальные модели управления мехатронными системами; оптимизировать работу мехатронных систем по различным параметрам; распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте: анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; правильно выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составлять план действия, определять необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных chepax; реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника); определять задачи поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска; определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; выстраивать траектории профессионального и личностного развития; организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами; излагать свои мысли на государственном языке; оформлять документы; применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение; понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые); понимать тексты на базовые профессиональные темы; участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; кратко обосновывать и объяснить свои действия (текущие и планируемые); писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы. концепцию бережливого производства; знать методы расчета параметров типовых электрических, пневматических и

гидравлических схем;

физические особенности сред использования мехатронных систем;

типовые модели мехатронных систем;

качественные показатели реализации мехатронных систем;

типовые модели мехатронных систем;

правила техники безопасности при проведении работ по оптимизации мехатронных систем;

методы оптимизации работы компонентов и модулей мехатронных систем; актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить;

основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте;

алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах;

структура плана для решения задач;

порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности; номенклатура информационных источников, применяемых в

профессиональной деятельности;

приемы структурирования информации;

формат оформления результатов поиска информации;

содержание актуальной нормативно-правовой документации;

современная научная и профессиональная терминология;

возможные траектории профессионального развития и самообразования психология коллектива;

психология личности;

основы проектной деятельности;

особенности социального и культурного контекста;

правила оформления документов;

современные средства и устройства информатизации;

порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности;

правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы;

основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика);

лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности;

особенности произношения;

правила чтения текстов профессиональной направленности.

Количество часов на освоение программы профессионального модуля:

всего -414 часов, в том числе: обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося - 222 часов; самостоятельной работы обучающегося -12 часов; учебной практики -72 часов; производственной практики -108 часов.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом деятельности - выполнение работ по монтажу, ремонту, регулировке контрольно-измерительных приборов и аппаратуры автоматического регулирования и управления, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

2.1 Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
OK 01.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности,
	применительно к различным контекстам.
OK 02.	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для
	выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 03.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное
	развитие.
ОК 04.	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами,
	руководством, клиентами.
ОК 05.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с
	учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 09.	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 10.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и
	иностранном языке.

2.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 3	Разработка, моделирование и оптимизация работы мехатронных систем и
	мобильных робототехнических комплексов:
ПК 3.1.	Составлять схемы простых мехатронных систем и мобильных робототехнических
	комплексов в соответствии с техническим заданием.
ПК 3.2.	Моделировать работу простых мехатронных систем и мобильных
	робототехнических комплексов.
ПК 3.3.	Оптимизировать работу компонентов и модулей мехатронных систем и
	мобильных робототехнических комплексов в соответствии с технической
	документацией.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Тематический план профессионального модуля

		Всего часов	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика		
Коды профессиональ	Наименование разделов профессионального модуля		Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося			Посторов строи	
ных компетенций			всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч. курсовая работа (проект), часов	Всего, часов	В т.ч. курсовая работа (проект), часов	Учебная, часов	Производствен ная (по профилю специальности), часов	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
ПК 3.1. ПК 3.2.	Раздел 1 Моделирование простых мехатронных систем на базе пневмоавтоматики	156	156	70	40	8				
ПК 3.3.	Раздел 2 Оптимизация системы автоматического регулирования	150	78	66		4		72		
	Производственная практика (по профилю специальности), часов	108							108	
	Всего:	414	234	136	40	12		72	108	

3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю (ПМ)

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов
1	2	3
	ых мехатронных систем на базе пневмоавтоматики	156
МДК. 03.01. Разработка и модел		156
Введение	Содержание	2
	Обзор и области применения электропневматических систем. Сравнение различных систем управления (электрика, электроника, пневматика). Структура электропневматической системы и направление потока сигналов	
Тема 1.1. Проектирование	Содержание	4
автоматизированных систем	1. Структура электропневматической системы и направление потока сигналов. Электропневматический и пневмоэлектрический преобразователи	
	2. Достоинства и недостатки электромагнитов. Контакты в пневматике и электрике. Конструкции распределителей с электромагнитным управлением	
	Самостоятельная работа обучающегося	2
	Работа с конспектами занятий, учебной и специальной технической литературой по темам:	
	электромагниты постоянного и переменного тока; источники питания постоянного и переменного тока; типы сигналов;	
Тема 1.2. Логические операции	Содержание	8
в пневмоавтоматике	1. Прямое управление пневматическим цилиндром с помощью электрокнопки. Цепочки управления и их нумерация в	
	схеме	
	2. Реализация логических функций «И», «ИЛИ», «ДА», «НЕТ» на контактах реле.	
	3. Схемы с памятью (самоподхватом реле), доминирующее включение и выключение.	
	4. Схемы с памятью на бистабильных распределителях (отличие от схем с самоподхватом по потреблению энергии)	
	Различные виды датчиков:	
Тема 1.3. Виды и принцип	Содержание	8
действия датчиков положения.	1. Условные обозначения, конструкции и принцип действия. Двух- и трехпроводные датчики, способы их подключения.	
Аналоговые датчики	2. Области применения в различных отраслях промышленности: как концевые выключатели и датчики наличия объекта.	
	3. Управление по давлению. Управление по времени Датчики (реле) давления, вакуума,. и перепада давления. Условные обозначения, конструкция и принцип действия.	
	4. Управление по времени. Реле времени (таймеры). Условные обозначения, конструкция и принцип действия. Задержка по переднему и заднему фронту	
	Самостоятельная работа обучающегося	2
	Работа с конспектами занятий, учебной и специальной технической литературой по темам:	
	управление по давлению; управление по времени.	
Тема 1.4. Проектирование	Содержание	8
электропневматической		
системы управления	1. Электрический счетчик циклов, суммирующий и вычитающий. Системы управления двумя исполнительными	

	механизмами	
	2. Принцип построения самоблокирующихся (для управления моностабильными распределителями) и	
	самовыключающихся тактовых цепей	
	3. Проектирование электропневматической системы управления	
	4. Знакомство с полной версией программы FliudSIM-P. Автоматизированное проектирование систем автоматизации и	
	управления.	
	Практические занятия:	36
	Практическое занятие №1. Прямое управление	
	Практическое занятие №2. Не прямое управление	
	Практическое занятие №3. Бистабильное управление с моностабильным распределителем.	
	Практическое занятие №4. Моностабильное управление с бистабильным распределителем.	
	Практическое занятие №5. Концевые датчики	
	Практическое занятие №6. Промежуточные датчики	
	Практическое занятие №7. Счетчик импульсов	
	Практическое занятие №8. Счетчик импульсов обратной последовательности	
	Практическое занятие №9. Энкодер	
	Самостоятельная работа обучающегося	2
	Работа с конспектами занятий, учебной и специальной технической литературой по темам:	
	электропневматические системы; проектирование электропневматических систем.	
Тема 1.5.Стадии и этапы	Содержание	8
проектирования систем	1. Стадии и этапы проектирования систем автоматизации управления несколькими исполнительными механизмами и	
автоматизации управления	несколькими сервисными функциями	
	2. Проектирование системы управления с повторяющими шагами	
	3. Порядок ввода электропневматической системы в эксплуатацию. Регулярные процедуры по обслуживанию.	
	Документация.	
	4. Поиск неисправностей в электропневматических системах управления. Пропорциональная пневматика. Аналоговый	
	датчик давления (SDE), пропорциональные регуляторы давления (MPPE, MPPES),	
	Практические занятия:	34
	Практическое занятие №10. Клапан быстрого выхлопа	
	Практическое занятие №11. Схемы с памятью и регулируемой скоростью цилиндра	
	Практическое занятие №12. Управление по давлению	
	Практическое занятие №13. Клапан выдержки времени	
	Практическое занятие №14. Координированное перемещение	
	Практическое занятие №15. Совпадение сигналов	
	Практическое занятие №16. Переключающий распределитель	
	Практическое занятие №17. Проектирование и расчет электропневматических схем по заданной диаграмме перемещение-	
	шаг (без совпадающих шагов)	
	Практическое занятие №18. Проектирование и расчет электропневматических схем по заданной диаграмме перемещение-	
	шаг (с совпадающими шагами)	
	Самостоятельная работа обучающегося	2
	Работа с конспектами занятий, учебной и специальной технической литературой по темам:	
	поиск неисправностей в электропневматических системах; пропорциональная пневматика.	

Курсовой проект (работа)		40
Тематика курсовых проектов		40
	кемы управления двумя пневматическими цилиндрами с совпадающими шагами на базе пневмоавтоматики.	
	кемы управления двумя пневматическими цилиндрами с совпадающими шагами на базе электроавтоматики.	
	кемы управления тремя пневматическими цилиндрами с совпадающими шагами на базе пневмоавтоматики.	
	кемы управления тремя пневматическими цилиндрами с совпадающими шагами на базе электроавтоматики.	
	кемы управления устройством подачи деталей.	
	кемы управления устройством сортировки металлических штамповок.	
* *	хемы управления устройством контроля почтовых посылок.	
• •	кемы управления устройством распределения брикетов.	
* *	кемы управления гибочного устройства.	
* *	кемы управления маркировочной машины.	
11. Расчет и проектирование су	кемы управления устройством подачи штифтов.	
12. Расчет и проектирование сх	кемы управления барабана для сварки листов пленки.	
13. Расчет и проектирование сх	кемы управления станции распределения заготовок.	
14. Расчет и проектирование сх	кемы управления вибратора для банок с краской.	
15. Расчет и проектирование сх	кемы управления устройством подачи материалов.	
16. Расчет и проектирование сх	кемы управления сварочной машины для термопластиков.	
17. Расчет и проектирование су	кемы управления устройством для сортировки камней.	
18. Расчет и проектирование су	кемы управления устройством для прессования мусора.	
19. Расчет и проектирование сх	кемы управления крепежа для корпуса фотокамеры.	
20. Расчет и проектирование су	кемы управления станции лазерной резки.	
21. Частичная автоматизация у	становки для обработки внутренней цилиндрической поверхности.	
22. Расчет и проектирование сх	кемы управления сверлильного станка с четырьмя шпинделями	
23. Расчет и проектирование схемы управления сверлильного станка с гравитационным магазином.		
	кемы управления опрокидывающего устройства.	
25. Расчет и проектирование эл	пектропневматической схемы по заданной диаграмме перемещение-шаг.	
Промежуточная аттестация по 1		
Раздел 2. Оптимизация системы	і автоматического регулирования	150
МДК. 03.02. Оптимизация работ	гы мехатронных систем	78
Тема 2.1. Методы	Содержание	
оптимизации	1. Организация работ по монтажу систем автоматизации и управления	4
	2. Интерполяция сплайнами, метод наименьших квадратов.	40
	Практические занятия:	40

Практическое запятие №2. Интерполяция сплайнами. МНК Практическое запятие №3. Нисаенное дифференцирования: простейшие квадратурные формулы, квадратурные формулы Гаусса. Практическое запятие №6. Высление в методы численного интегрирования: простейшие квадратурные формулы Гаусса. Практическое запятие №6. Анпрокломания данных методом наименьших квадратор Практическое запятие №6. Анпрокломания данных методом наименьших квадратор Практическое запятие №6. Анпрокломания данных методом наименьших квадратор Практическое запятие №6. Численные методы Руште-Кутты Практическое запятие №6. Численные методы Руште-Кутты Практическое запятие №6. Численные методы Руште-Кутты Практическое запятие №6. Численные методы Адамса - Башфорта, Адамса — Моуатгона Практическое запятие №6. Методы онномерной онтимизации. Задача одномерной минимизации. Метод дихотомии, метод залотого сечения Практическое запятие №6. Методы онномерной отгимизации. Безусловная минимизация инмензация информации нескольких переменных. Методы опроже: метод покоорланизации. Безусловная минимизация функции нескольких переменных. Методы опроже: метод покоорланизации. Безусловная минимизация инмензация и растическое запятие №6. Методы и наладка исполнительных элементов Практическое запятие №6. Монтаж и наладка исполнительных элементов Практическое запятие №6. Монтаж и подключение дрессоорных элементов Практическое запятие №6. Монтаж и подключение дрессоорных элементов Практическое запятие №6. Контаж и подключение процессоорных элементов Практическое запятие №6. Контаж и проборов, регулировных сутройсть и анпаратуры управления на щитах и пультах. Практическое за			
Практическое завитие № 3. Численное дифференцирования: простейшие квадратурные формулы, практическое завитие № 5. Построение кубического интерновация: простейшие квадратурные формулы, квадратурные формулы Гаусса. Приктическое завитие № 5. Построение кубического интерновационного сывайна дви функции Рунге Практическое завитие № 5. Построение кубического интерновационного сывайна дви функции Рунге Практическое завитие № 5. Апароксимация двиных методом наименьших квадрятов Практическое завитие № 5. Апароксимация двиных методом решения задачи Коши для обыквовенных дифференцияльных уравнений. Одновыя овые методы методы Рунге-Кутты Практическое завитие № 9. Методы одномерной интимизации. Вслусловная минимизации. Метод дихотомии, метод золотого сетения Практическое завитие № 10. Методы одномерной интимизации. Вслусловная минимизации функции нескольких переменных. Методы спуска: методы несуска. Градментные методы уракции нескольких переменных. Методы спуска: методы поможрай минимизации функции нескольких переменных. Методы спуска: методы поможрай минимизации функции нескольких переменных. Методы поможрай минимизации. Вслусловная минимизации функции нескольких переменных. Методы поможрай поможрай минимизации функции нескольких переменням пераменным в прадментные методы (прадменическое завитие № 1. Методы и подключения и средства малой механизации (практическое завитие № 1. Методы польключение распраценительных заементов Практическое завитие № 6. Установка первичных приборов для измерения температуры Практическое завитие № 6. Установка первичных приборов для измерения температуры Практическое завитие № 6. Установка первичных приборов для измерения температуры практическое завитие № 6. Установка первичных приборов для измерения температуры практическое завитие № 6. Установка первичных приборов для измерения температуры практическое завитие № 6. Установка первичных приборов для измерения температуры практическое завитие № 6. Установка практическое завитие № 6. Установка практическое завитие № 6. Истановка практическое з		Практическое занятие №1. Задача о наилучшем равномерном приближении. Пример Рунге	
Практическое завитие № 6. Введение в методы численного интегрирования: простейшие квадратурные формулы, квадратурные формулы Гаусса. Практическое завитие № 6. Построение кубического интерполционного сплайна для функции Рунге Практическое завитие № 6. Построение кубического интерполционного сплайна для функции Рунге Практическое завитие № 7. Численные методы решения задачи Копии для обыкновенных дифференциальных уравнений. Одноваювье методы: метод Эйдеря, методы Эринс-Кутты Практическое завитие № 8. Численные методы решения задачи Копии для систем обыкновенных дифференциальных уравнений. Многонаговые методы: методы Адмоса - Балфорта, Адмоса — Моултона Практическое завитие № 9. Методы одномерной минимизации. Задача одномерной минимизации. Метод дихотомии, метод золотого сечения Практическое завитие № 9. Методы одномерной пинимизации. Вслусковная минимизация функции нескольких переменных. Методы спуска: метод покоордиватного спуска. Градиентные методы - Сема 2.2. Организация работ по ответняе при практическое завитие № 9. Методы многомерной оптимизации. Вслусковная минимизация функции нескольких переменных. Методы спуска: методы пинимации и редства малой механизации - Сема 2.3. Организация работ по ответняе методы - Сема 2.4. Организация работ по пераменных организация функции нескольких переменных. Методы подключение детическа. Редства малой механизации - 1. Специальный инструмент, монтажные приспособления и средства малой механизации - 2. Организация работ по практическое завитие № 1. Монтаж и подключение дастроем подключение детическа образователей Практическое завитие № 1. Монтаж и подключение растроем и переменных преобразователей Практическое завитие № 6. Установка средства долут 11 и мехапронных систем. Практическое завитие № 6. Установка оброных устройств. дам изменения растем А СУТП и мехапронных систем. Практическое завитие № 6. Установка обронающения растем А СУТП и мехапронных систем. Практическое завитие № 1. Монтаж и теленических средения растем А СУТП и мехапронных систем. Практическое завит			
Вкадратурные формулы Гаусса. Практическое завитие №6. Аппроксиматия дапных методом паименьпих квадратов Практическое завитие №7. Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений. Одношательных уравнений. Митогипатольные методы демесь - Башфорга Далака — Моудтопа Практическое завитие №9. Методы одномерной минимизации. Задача одномерной минимизации. Метод дихотомии, метод золетого сечения Практическое завитие №9. Методы одномерной отгимизации. Везусловная минимизации функции нескольких переменных. Методы спуска: метод покоординатного спуска. Градиентные методы Содержание 1. Специальный инструмент, монтажные приспособления и ередства малой механизации 2 Практическое завитие №1. Монтаж и нададка исполнительных элементов Практическое завитие №2. Монтаж и подключение датчиков Практическое завитие №3. Монтаж и подключение датчиков Практическое завитие №4. Монтаж и подключение распераелительной техныки Практическое завитие №4. Монтаж и подключение распераелительной техныки Практическое завитие №6. Установка сужающих устройств и первичных преобразователей Практическое завитие №6. Установка сужающих устройств и инмерении расхода. Установка отборных устройств для Практическое завитие №6. Монтаж и подключение распераелительной техныки Практическое завитие №6. Монтаж пикропровесороных элеметов Практическое завитие №6. Монтаж на минеровогователей Практическое завитие №6. Монтаж регулирующих устройств и аппаратуры управления на щитах и пультах. Практическое завитие №6. Монтаж первичных регораетаей. Практическое завитие №6. Монтаж регулирующих устройств на монтажной плате Практическое завитие №6. Монтаж регулирующих устройств на монтажной плате Практическое завитие №6. Монтаж регулирующих устройств на монтажной плате Пра			
Практическое заиятие №5. Построение кубического интерполационного слайна для функции Рунге Практическое заиятие №6. Анпроксимация данных методом наименьших квадратов Практическое заиятие №6. Численные методы Рунге-Кутты Практическое заиятие №6. Численные методы решения задачи Коши для систем обыкновенных дифференциальных уравнений. Инотошаговые методы: методы Адамса - Башфорга, Адамса — Моугтова Практическое заиятие №9. Методы одномерной инимизации. Задача одномерной инимизации. Метод дихотомии, метод золотого сечения Практическое заиятие №9. Методы одномерной онтимизации. Всзусловная минимизация функции нескольких переменных. Методы стука: методы одномерной онтимизации. Всзусловная минимизация функции нескольких переменных. Методы стука: методы обморшиватного стука. Г радиентные методы Содержание 1. Специальный инструмент, монтажные приспособления и средствя малой механизации 2. Практическое заиятие №1. Монтаж и наладка исполнительных элементов Практическое заиятие №2. Монтаж и подключение датчиков Практическое заиятие №3. Монтаж и подключение датчиков Практическое заиятие №3. Монтаж и подключение процессорных элементов Практическое заиятие №6. Установка сужающих устройств для измерения реахода. Установка отборных устройств для измерения реахода. Установка отборных устройств для Практическое заиятие №6. Установка сужающих устройств, технических средств АСУ ПП. Практическое заиятие №6. Монтаж пормирующих преобразователей. Практическое заиятие №6. Монтаж пормирующих устройств для измерения реахода. Установка отборных реаходам устройств для измерения реахода. Установка отборных устройств для измерения			
Практическое занятие №6. Аптрокенмация данных методом наименьщих квадратов Практическое занятие №7. Чиспенные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений. Одношаговые методы: метода Эйлера, метода Рунге-Кутты Практическое занятие №8. Численные методы решения задачи Коши для систем обыкновенных дифференциальных уравнений. Многопиатовые методы: методы Адмеа – Башфорта, Адмеа — Моутопа Практическое занятие №9. Методы одномерной минимизации. Задача одномерной минимизации, метод золотого сечения Практическое занятие №10. Методы многомерной оптимизации, Безусловная минимизация функции нескольких переменных. Методы спуска: метод покоордиватного спуска. Градиентинае методы Сосрежание Сосрежание 1. Специальный инструмент, монтажные приспособления и средства малой механизации управления Практическое занятие №2. Монтаж и наладка исполнительных элементов Практическое занятие №2. Монтаж и подключение датчиков Практическое занятие №3. Монтаж и подключение процессорных элементов Практическое занятие №3. Монтаж и подключение процессорных элементов Практическое занятие №4. Монтаж и подключение процессорных элементов Практическое занятие №6. Установка исраентые распедселятной техники Практическое занятие №6. Установка нервичных приборов для измерения температуры Практическое занятие №6. Монтаж микропроцессорных устройств для измерения температуры Практическое занятие №6. Монтаж кормирующих устройств для измерения температуры Практическое занятие №6. Монтаж кормирующих преобразователей. Практическое занятие №6. Монтаж кормирующих устройств для измерения температуры управления на шитах и пультах. Практическое занятие №6. Монтаж технических средств АСУ ТП и мехатронных систем. Практическое занятие №6. Монтаж регулирующих устройств на монтажной плате Несудиторная (самостоительная) учебная работа при изучении раздела 2 Работа с конспектами занятий, чебной и специальной технической раздела 1 допользованием методических рекомендаций. Полотовка темпатических рефератов по темам: - лотические разделателе			
Практическое заивтие №7. Численные методы решения задачи Копи для обыкновенных дифференциальных уравнений. Одношаговые методы: метод Эйлера, методы Рунг-Кутты Практическое заивтие №8. Численные методы решения задачи Копи для систем обыкновенных дифференциальных уравнений. Многошаговые методы: методы Адамса - Башфорта, Адамса — Моудтона Практическое заивтие №9. Методы одномерной минимизации. Ветоды минимизации метод дихотомии, метод золотого сечения Практическое заивтие №10. Методы многомерной онтимизации. Бетусловная минимизация функции нескольких переменных. Методы спуска: метод покоординатного спуска. Граднентные методы **Copepsanue** **Copepsanue** **L. **Chequanьный инструмент, монтажные приспособления и средства малой механизации			
Одношаговые методы: метод Эйлера, методы Рунге-Кутты Практическое занятие № Методы одномерной минимизации. Задача Одномерной минимизации. Метод дихотомии, метод золотоо сечения Практическое занятие № Методы одномерной оптимизации. Задача одномерной минимизации. Метод дихотомии, метод золотоо сечения Практическое занятие № Методы одномерной оптимизации. Безусловная минимизации функции нескольких переменных. Методы спуска: метод покоординатного спуска. Градиентные методы практическое занятие № Перементы методы одномерной оптимизации образователем 1. Специальный инструмент, монтажные приспособления и средства малой механизации 1. Практическое занятие № Методы от нодключение датчиков Практическое занятие № Методы и подключение датчиков Практическое занятие № Методы и подключение растрае пределительной техники Практическое занятие № Методы и подключение растрае пределительной техники Практическое занятие № Методы и подключение растрае пределительной техники Практическое занятие № Методы от нодключение растрае пределительной техники Практическое занятие № Методы и подключение растрае пределительной техники Практическое занятие № Методы предоразователей. Практическое занятие № Методы предоразователей. Практическое занятие № Методы предоразователей. Практическое занятие № Методы при			
Практическое занятие №8. Численные методы решения задачи Коши для систем обыкновенных дифференциальных уравнений. Многошаговые методы: методы Адамса – Башфорта, Адамса — Моултона Практическое занятие №9. Методы одномерной минимизации. Безусловная минимизации, Метод дихотомии, метод золотого сечения Практическое занятие №10. Методы многомерной оптимизации. Безусловная минимизации функции нескольких переменных. Методы спуска: метод покоординатного спуска. Градиентные методы Содержание 1. Специальный инструмент, монтажные приспособления и средства малой механизации 2. Практическое занятие №1. Монтаж и наладка исполнительных элементов Практическое занятие №2. Монтаж и подключение дастиков Практическое занятие №3. Монтаж и подключение распределительной техники Практическое занятие №4. Монтаж и подключение распределительной техники Практическое занятие №5. монтаж и подключение распределительной техники Практическое занятие №6. Установка сужающих устройств для инверения расхода. Установка отборных устройств для Практическое занятие №6. Монтаж и подключение процессорных элементов Практическое занятие №6. Монтаж мормирующих устройств для инверения расхода. Установка отборных устройств для Практическое занятие №6. Монтаж подключение распределительной техники Практическое занятие №6. Монтаж продморощих преобразователей. Практическое занятие №9. Монтаж нормирующих устройств для инверения расхода. Установка отборных устройств и аппаратуры Практическое занятие №9. Монтаж регулирующих устройств и аппаратуры управления на щитах и пультах. Практическое занятие №1. Монтаж регулирующих устройств и аппаратуры управления на щитах и пультах. Практическое занятие №1. Монтаж регулирующих устройств и аппаратуры управления на			
уравиений. Многощаговые методы: методы Адамса – Бащфорта, Адамса — Моултона Практическое занятие №9. Методы одномерной минимизации. Задача одномерной минимизации. Метод дихотомии, метод золотого сечения Практическое занятие №10. Методы многомерной оптимизации. Безусловная минимизация функции нескольких переменных. Методы спуска: метод покоординатного спуска. Градиентные методы Сомержание 1. Специальный инструмент, монтажные приспособления и средства малой механизации управления 1. Пециальный инструмент, монтажные приспособления и средства малой механизации 1. Практическое занятие №1. Монтаж и наладка неполнительных элементов Практическое занятие №2. Монтаж и подключение датчиков Практическое занятие №3. Монтаж отборных устройств и первичных преобразователей Практическое занятие №4. Монтаж и подключение процессорных элементов Практическое занятие №5. монтаж и подключение процессорных элементов Практическое занятие №5. монтаж и подключение процессорных элементов Практическое занятие №5. монтаж и подключение процессорных элементов Практическое занятие №6. Монтаж первичных приборов для измерения расхода. Установка отборных устройств для измерения расхода. Установка отборных устройств для измерения расхода. Установка отборных устройств для Практическое занятие №6. Монтаж первичных приборов для измерения температуры Практическое занятие №6. Монтаж первичных приборов для измерения температуры Практическое занятие №6. Монтаж первичных приборов, регулирующих устройств и анпаратуры управления на щитах и пультах. Практическое занятие №6. Монтаж регулирующих устройств и анпаратуры управления на щитах и пультах. Практическое занятие №6. Монтаж первичых приборов, регулирующих устройств и анпаратуры управления на щитах и пультах. Практическое занятие №6. Монтах приборов, регулирующих устройств и анпаратуры управления на щитах и пультах. Практическое занятие №6. Монтах приборов, регулирующих устройств и анпаратуры управления на щитах и пультах. Практическое занятие №6. Монтах приборов, регулирующих устройств и анпаратуры			
Практическое занятие №9. Методы одномерной минимизации. Вадача одномерной минимизации метод дихотомии, метод золотого сечения Практическое занятие №10. Методы многомерной оптимизации. Безусловная минимизация функции нескольких переменных. Методы спуска: метод покоординатного спуска. Градиентные методы Содержание 1. Специальный инструмент, монтажные приспособления и средства малой механизации управления Практическое занятие №1. Монтаж и наладка исполнительных элементов Практическое занятие №2. Монтаж и подключение датчиков Практическое занятие №3. Монтаж и подключение процессорных элементов Практическое занятие №4. Монтаж и подключение процессорных элементов Практическое занятие №6. Установка сужающих устройств для измерения техники Практическое занятие №6. Установка первичных приборов для измерения технических ресель АСУ ТП. Практическое занятие №9. Монтаж нифоров деторнов для измерения технических средств АСУ ТП. Практическое занятие №9. Монтаж нифоров деторнов для измерения технических средств АСУ ТП и мехатронных систем. Практическое занятие №9. Монтаж нермирующих устройств и аппаратуры управления на щитах и пультах. Практическое занятие №1. Монтаж регулирующих устройств и аппаратуры управления на щитах и пультах. Практическое занятие №1. Монтаж регулирующих устройств в амонтажной плате Несаудиторная (самостоятельная) учебная работа при нзучении раздела 2 Работа с конспектами занятий, учебной и специальной технической литературой. Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций. Подготовка тематических рефератов по темам: - лотические урикции; бистабильные распределители; - прямое и непрямое управление иневмощлиндрок;			
30,00Того сечения Практическое занятие №10. Методы многомерной оптимизации. Безусловная минимизация функции нескольких переменных. Методы спуска: метод покоординатного спуска. Градиентные методы			
Практическое занятие №10. Методы многомерной оптимизации. Безусловная минимизация функции нескольких переменных. Методы спуска: метод покоординатного спуска. Граднентные методы Содержание 1. Специальный инструмент, монтажные приспособления и средства малой механизации 2. Практическое занятие №1. Монтаж и наладка исполнительных элементов Практическое занятие №2. Монтаж и подключение процессорных элементов Практическое занятие №3. Монтаж и подключение процессорных элементов Практическое занятие №4. Монтаж и подключение процессорных элементов Практическое занятие №6. Монтаж и подключение процессорных элементов Практическое занятие №6. Монтаж и подключение процессорных элементов Практическое занятие №6. Установка отборных устройств для измерения расхода. Установка отборных устройств для Практическое занятие №6. Монтаж инкропроцессорных устройств для измерения расхода. Установка отборных устройств для Практическое занятие №6. Монтаж микропроцессорных устройств для измерения температуры Практическое занятие №6. Монтаж прифоров, регулирующих устройств и аппаратуры управления на щитах и пультах. Практическое занятие №1. Монтаж приборов, регулирующих устройств и аппаратуры управления на щитах и пультах. Практическое занятие №1. Монтаж приборов, регулирующих устройств и аппаратуры управления на щитах и пультах. Практическое занятие №12. Монтаж регулирующих устройств и аппаратуры управления на щитах и пультах. Практическое занятие №1. Монтаж регулирующих устройств и монтажной плате 1. Практическое занятие №1. Монтаж приборов, регулирующих устройств и аппаратуры управления на щитах и пультах. Практическое занятие №1. Монтаж регулирующих устройств и монтажной плате 1. Практическое занятие №1. Монтаж приборов, регулирующих устройств и аппаратуры управления на щитах и пультах. Практическое занятие №1. Монтаж регулирующих устройств и монтажной плате 1. Практическое занятие №1. Монтаж приборов, регулирующих устройств и в монтажной плате 1. Практическое занятие №1. Монтаж приборов, регулирующих устройств и монтажной плат		Практическое занятие №9. Методы одномерной минимизации. Задача одномерной минимизации. Метод дихотомии, метод	
тема 2.2. Организация работ по тойтажу систем автоматизации управления Т. Специальный инструмент, монтажные приспособления и средства малой механизации Т. Специальный инструмент, монтажные приспособления и средства малой механизации Трактическое занятие №2. Монтаж и подключение датчиков Практическое занятие №2. Монтаж и подключение датчиков Практическое занятие №3. Монтаж и подключение процессорных элементов Практическое занятие №4. Монтаж и подключение процессорных элементов Практическое занятие №5. монтаж и подключение процессорных элементов Практическое занятие №6. Установка первичных при образователей Практическое занятие №6. Установка первичных приборов для измерения температуры Практическое занятие №8. Монтаж микропроцессорных устройств, технических средств АСУ ТП. Практическое занятие №9. Монтаж нормирующих преобразователей. Практическое занятие №10. Монтаж приборов, регулирующих устройств и аппаратуры управления на щитах и пультах. Практическое занятие №12. Монтаж регулирующих устройств и аппаратуры управления на щитах и пультах. Практическое занятие №12. Монтаж регулирующих устройств и аппаратуры управления на щитах и пультах. Практическое занятие №12. Монтаж регулирующих устройств и аппаратуры управления на щитах и пультах. Практическое занятие №13. Монтаж регулирующих устройств на монтажной плате Знеаудиторная (самостоятельная) учебная работа при изучении раздела 2 Работа с конспектами занятий, учебной и специальной технической литературой. Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций. Подготовка технических рефератов по темам: - логические функции; бистабильные распределители; - прямое и непрямое управление пневмоцилизром;			
Содержание 1. Специальный инструмент, монтажные приспособления и средства малой механизации управления 1. Специальный инструмент, монтажные приспособления и средства малой механизации управления 1. Специальный инструмент, монтажные приспособления и средства малой механизации 2. 1. Практическое занятие №1. Монтаж и наладка исполнительных элементов Практическое занятие №2. Монтаж и подключение датчиков Практическое занятие №4. Монтаж и подключение процессорных элементов Практическое занятие №5. монтаж и подключение распределительной техники Практическое занятие №6. Установка сржающих устройств для измерения температуры Практическое занятие №6. Монтаж нервичных приборов для измерения температуры Практическое занятие №6. Монтаж нервичных приборов для измерения температуры Практическое занятие №6. Монтаж нервичных приборов для измерения температуры Практическое занятие №6. Монтаж нервичных приборов для измерения температуры Практическое занятие №6. Монтаж нервичных приборов для измерения температуры Практическое занятие №6. Монтаж техническое для измерения температуры Практическое занятие №6. Монтаж техническое дредтв АСУ ТП и мехатронных систем. Практическое занятие №1. Монтаж приборов, регулирующих устройств и аппаратуры управления на щитах и пультах. Практическое занятие №1. Монтаж регулирующих устройств на монтажной плате Занежудиторная (самостоятельная) учебная работа при изучении раздела 2 Работа с конспектами занятий, учебной и специальной технической литературой. Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций. Подготовка тематических рефератов по темам: - лотические функции; быстабильные распределители; - прямое и непрямое управление пневмощилидром;		Практическое занятие №10. Методы многомерной оптимизации. Безусловная минимизация функции нескольких	
1. Специальный инструмент, монтажные приспособления и средства малой механизации Практические занятие №2. Монтаж и наладка исполнительных элементов Практическое занятие №2. Монтаж и подключение датчиков Практическое занятие №3. Монтаж и подключение процессорных элементов Практическое занятие №4. Монтаж и подключение процессорных элементов Практическое занятие №4. Монтаж и подключение процессорных элементов Практическое занятие №5. монтаж и подключение процессорных элементов Практическое занятие №6. Установка сужающих устройств для измерения расхода. Установка отборных устройств для Практическое занятие №7. Установка первичных приборов для измерения температуры Практическое занятие №8. Монтаж микропроцессорных устройств, технических средств АСУ ТП. Практическое занятие №10. Монтаж нормирующих преобразователей. Практическое занятие №11. Монтаж приборов, регулирующих устройств и аппаратуры управления на щитах и пультах. Практическое занятие №12. Монтаж регулирующих устройств и аппаратуры управления на щитах и пультах. Практическое занятие №13. Монтаж регулирующих устройств. Практическое занятие №10. Монтаж регулирующих устройств на монтажной плате Внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа при изучении раздела 2 Работа с конспектами занятий, учебной и специальной технической литературой. Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций. Подготовка технической литературой. Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций. Подготовка технических рекомендаций. Подготовка технических рефератов по темам: - логические функции; бистабильные распределители; - прямое и непрямое управление пневмоцилиндром;		переменных. Методы спуска: метод покоординатного спуска. Градиентные методы	
Практическое занятие №2. Монтаж и подключение процессорных элементов Практическое занятие №2. Монтаж и подключение процессорных элементов Практическое занятие №3. Монтаж и подключение процессорных элементов Практическое занятие №4. Монтаж и подключение процессорных элементов Практическое занятие №5. Установка сужающих устройств и первичных преобразователей Практическое занятие №5. Установка первичных приборов для измерения температуры Практическое занятие №9. Установка первичных приборов для измерения температуры Практическое занятие №9. Монтаж микропроцессорных устройств, технических средств АСУ ТП. Практическое занятие №9. Монтаж микропроцессорных устройств, технических средств АСУ ТП. Практическое занятие №1. Монтаж приборов, регулирующих устройств и аппаратуры управления на щитах и пультах. Практическое занятие №1. Монтаж регулирующих устройств и аппаратуры управления на щитах и пультах. Практическое занятие №1. Монтаж регулирующих устройств и аппаратуры управления на щитах и пультах. Практическое занятие №13. Монтаж регулирующих устройств и аппаратуры управления на щитах и пультах. Практическое занятие №13. Монтаж регулирующих устройств и аппаратуры управления на щитах и пультах. Практическое занятие №13. Монтаж регулирующих устройств и аппаратуры управления на щитах и пультах. Практическое занятие №1. Подготовка тематической литературой. Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций. Подготовка тематических рефератов по темам: - логические функции; бистабильные распределители; - прямое и непрямое управление пневмоцилиндром;	Тема 2.2. Организация работ по	Содержание	
Практическое занятие №1. Монтаж и наладка исполнительных элементов Практическое занятие №2. Монтаж и подключение датчиков Практическое занятие №3. Монтаж отборных устройств и первичных преобразователей Практическое занятие №4. Монтаж и подключение процессорных элементов Практическое занятие №5. монтаж и подключение процессорных элементов Практическое занятие №6. Установка сужающих устройств для измерения расхода. Установка отборных устройств для Практическое занятие №8. Установка первичных приборов для измерения температуры Практическое занятие №8. Монтаж микропроцессорных устройств, технических средств АСУ ТП. Практическое занятие №9. Монтаж нормирующих преобразователей. Практическое занятие №10. Монтаж технических средств АСУ ТП и мехатронных систем. Практическое занятие №11. Монтаж приборов, регулирующих устройств и аппаратуры управления на щитах и пультах. Практическое занятие №12. Монтаж регулирующих устройств и аппаратуры управления на щитах и пультах. Практическое занятие №13. Монтаж регулирующих устройств на монтажной плате знеаудиторная (самостоятельная) учебная работа при изучении раздела 2 Работа с конспектами занятий, учебной и специальной технической литературой. Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций. Подготовка тематических рефератов по темам: - логические функции; бистабльные распределители; - прямое и непрямое управление пневмоцилиидром;	монтажу систем автоматизации		2
Практическое занятие №2. Монтаж и подключение датчиков Практическое занятие №3. Монтаж и подключение процессорных элементов Практическое занятие №4. Монтаж и подключение процессорных элементов Практическое занятие №5. монтаж и подключение распределительной техники Практическое занятие №6. Установка сужающих устройств для измерения расхода. Установка отборных устройств для Практическое занятие №7. Установка первичных приборов для измерения температуры Практическое занятие №8. Монтаж микропроцессорных устройств, технических средств АСУ ТП. Практическое занятие №9. Монтаж нормирующих преобразователей. Практическое занятие №10. Монтаж технических средств АСУ ТП и мехатронных систем. Практическое занятие №11. Монтаж приборов, регулирующих устройств и аппаратуры управления на щитах и пультах. Практическое занятие №13. Монтаж регулирующих устройств на монтажной плате Внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа при изучении раздела 2 Работа с конспектами занятий, учебной и специальной технической литературой. Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций. Подготовка тематических рефератов по темам: - логические функции; бистабильные распределители; - прямое и непрямое управление пневмоцилиндром;	и управления	Практические занятия:	26
Практическое занятие №3. Монтаж отборных устройств и первичных преобразователей Практическое занятие №4. Монтаж и подключение процессорных элементов Практическое занятие №5. монтаж и подключение распределительной техники Практическое занятие №6. Установка сужающих устройств для измерения расхода. Установка отборных устройств для Практическое занятие №7. Установка первичных приборов для измерения температуры Практическое занятие №8. Монтаж микропроцессорных устройств, технических средств АСУ ТП. Практическое занятие №9. Монтаж нормирующих преобразователей. Практическое занятие №11. Монтаж технических средств АСУ ТП и мехатронных систем. Практическое занятие №11. Монтаж приборов, регулирующих устройств и аппаратуры управления на щитах и пультах. Практическое занятие №13. Монтаж регулирующих устройств. Практическое занятие №13. Монтаж регулирующих устройств на монтажной плате Знеаудиторная (самостоятельная) учебная работа при изучении раздела 2 Работа с конспектами занятий, учебной и специальной технической литературой. Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций. Подготовка тематических рефератов по темам: - логические функции; бистабильные распределители; - прямое и непрямое управление пневмоцилиндром;		Практическое занятие №1. Монтаж и наладка исполнительных элементов	
Практическое занятие №4. Монтаж и подключение процессорных элементов Практическое занятие №5. монтаж и подключение распределительной техники Практическое занятие №6. Установка сужающих устройств для измерения расхода. Установка отборных устройств для Практическое занятие №7. Установка первичных приборов для измерения расхода. Установка отборных устройств для Практическое занятие №8. Монтаж микропроцессорных устройств, технических средств АСУ ТП. Практическое занятие №9. Монтаж нормирующих преобразователей. Практическое занятие №11. Монтаж приборов, регулирующих устройств и аппаратуры управления на щитах и пультах. Практическое занятие №12. Монтаж регулирующих устройств и аппаратуры управления на щитах и пультах. Практическое занятие №13. Монтаж регулирующих устройств на монтажной плате Внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа при изучении раздела 2 Работа с конспектами занятий, учебной и специальной технической литературой. Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций. Подготовка тематических рефератов по темам: - логические функции; бистабильные распределители; - прямое и непрямое управление пневмоцилиндром;		Практическое занятие №2. Монтаж и подключение датчиков	
Практическое занятие №5. монтаж и подключение распределительной техники Практическое занятие №6. Установка сужающих устройств для измерения расхода. Установка отборных устройств для Практическое занятие №7. Установка первичных приборов для измерения температуры Практическое занятие №8. Монтаж микропроцессорных устройств, технических средств АСУ ТП. Практическое занятие №9. Монтаж нормирующих преобразователей. Практическое занятие №10. Монтаж технических преобразователей. Практическое занятие №11. Монтаж приборов, регулирующих устройств и аппаратуры управления на щитах и пультах. Практическое занятие №12.Монтаж регулирующих устройств и аппаратуры управления на щитах и пультах. Практическое занятие №13.Монтаж регулирующих устройств на монтажной плате Внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа при изучении раздела 2 Работа с конспектами занятий, учебной и специальной технической литературой. Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций. Подготовка тематических рефератов по темам: - логические функции; бистабильные распределители; - прямое и непрямое управление пневмоцилиндром;		Практическое занятие №3. Монтаж отборных устройств и первичных преобразователей	
Практическое занятие №6. Установка сужающих устройств для измерения расхода. Установка отборных устройств для Практическое занятие №8. Монтаж микропроцессорных устройств, технических средств АСУ ТП. Практическое занятие №9. Монтаж нормирующих преобразователей. Практическое занятие №10. Монтаж нормирующих преобразователей. Практическое занятие №11. Монтаж приборов, регулирующих устройств и аппаратуры управления на щитах и пультах. Практическое занятие №12. Монтаж регулирующих устройств и аппаратуры управления на щитах и пультах. Практическое занятие №13. Монтаж регулирующих устройств на монтажной плате Внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа при изучении раздела 2 Работа с конспектами занятий, учебной и специальной технической литературой. Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций. Подготовка тематических рефератов по темам: - логические функции; бистабильные распределители; - прямое и непрямое управление пневмоцилиндром;		Практическое занятие №4. Монтаж и подключение процессорных элементов	
Практическое занятие №7. Установка первичных приборов для измерения температуры Практическое занятие №8. Монтаж микропроцессорных устройств, технических средств АСУ ТП. Практическое занятие №9. Монтаж нормирующих преобразователей. Практическое занятие №10. Монтаж технических средств АСУ ТП и мехатронных систем. Практическое занятие №11. Монтаж приборов, регулирующих устройств и аппаратуры управления на щитах и пультах. Практическое занятие №12. Монтаж регулирующих устройств и аппаратуры управления на щитах и пультах. Практическое занятие №13. Монтаж регулирующих устройств на монтажной плате Внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа при изучении раздела 2 Работа с конспектами занятий, учебной и специальной технической литературой. Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций. Подготовка тематических рефератов по темам: - логические функции; бистабильные распределители; - прямое и непрямое управление пневмоцилиндром;			
Практическое занятие №7. Установка первичных приборов для измерения температуры Практическое занятие №8. Монтаж микропроцессорных устройств, технических средств АСУ ТП. Практическое занятие №9. Монтаж нормирующих преобразователей. Практическое занятие №10. Монтаж технических средств АСУ ТП и мехатронных систем. Практическое занятие №11. Монтаж приборов, регулирующих устройств и аппаратуры управления на щитах и пультах. Практическое занятие №12. Монтаж регулирующих устройств и аппаратуры управления на щитах и пультах. Практическое занятие №13. Монтаж регулирующих устройств на монтажной плате Внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа при изучении раздела 2 Работа с конспектами занятий, учебной и специальной технической литературой. Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций. Подготовка тематических рефератов по темам: - логические функции; бистабильные распределители; - прямое и непрямое управление пневмоцилиндром;		Практическое занятие №6. Установка сужающих устройств для измерения расхода. Установка отборных устройств для	
Практическое занятие №9. Монтаж нормирующих преобразователей. Практическое занятие №10. Монтаж технических средств АСУ ТП и мехатронных систем. Практическое занятие №11. Монтаж приборов, регулирующих устройств и аппаратуры управления на щитах и пультах. Практическое занятие №12.Монтаж регулирующих устройств. Практическое занятие №13.Монтаж регулирующих устройств на монтажной плате Внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа при изучении раздела 2 Работа с конспектами занятий, учебной и специальной технической литературой. Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций. Подготовка тематических рефератов по темам: - логические функции; бистабильные распределители; - прямое и непрямое управление пневмоцилиндром;			
Практическое занятие №10. Монтаж технических средств АСУ ТП и мехатронных систем. Практическое занятие №11. Монтаж приборов, регулирующих устройств и аппаратуры управления на щитах и пультах. Практическое занятие №12. Монтаж регулирующих устройств. Практическое занятие №13. Монтаж регулирующих устройств на монтажной плате Внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа при изучении раздела 2 Работа с конспектами занятий, учебной и специальной технической литературой. Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций. Подготовка тематических рефератов по темам: - логические функции; бистабильные распределители; - прямое и непрямое управление пневмоцилиндром;		Практическое занятие №8. Монтаж микропроцессорных устройств, технических средств АСУ ТП.	
Практическое занятие №11. Монтаж приборов, регулирующих устройств и аппаратуры управления на щитах и пультах. Практическое занятие №12. Монтаж регулирующих устройств. Практическое занятие №13. Монтаж регулирующих устройств на монтажной плате Внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа при изучении раздела 2 Работа с конспектами занятий, учебной и специальной технической литературой. Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций. Подготовка тематических рефератов по темам: - логические функции; бистабильные распределители; - прямое и непрямое управление пневмоцилиндром;		Практическое занятие №9. Монтаж нормирующих преобразователей.	
Практическое занятие №12.Монтаж регулирующих устройств. Практическое занятие №13.Монтаж регулирующих устройств на монтажной плате Внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа при изучении раздела 2 Работа с конспектами занятий, учебной и специальной технической литературой. Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций. Подготовка тематических рефератов по темам: - логические функции; бистабильные распределители; - прямое и непрямое управление пневмоцилиндром;		Практическое занятие №10. Монтаж технических средств АСУ ТП и мехатронных систем.	
Практическое занятие №13.Монтаж регулирующих устройств на монтажной плате Внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа при изучении раздела 2 Работа с конспектами занятий, учебной и специальной технической литературой. Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций. Подготовка тематических рефератов по темам: - логические функции; бистабильные распределители; - прямое и непрямое управление пневмоцилиндром;		Практическое занятие №11. Монтаж приборов, регулирующих устройств и аппаратуры управления на щитах и пультах.	
4 Работа с конспектами занятий, учебная работа при изучении раздела 2 Работа с конспектами занятий, учебной и специальной технической литературой. Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций. Подготовка тематических рефератов по темам: - логические функции; бистабильные распределители; - прямое и непрямое управление пневмоцилиндром;		Практическое занятие №12.Монтаж регулирующих устройств.	
Работа с конспектами занятий, учебной и специальной технической литературой. Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций. Подготовка тематических рефератов по темам: - логические функции; бистабильные распределители; - прямое и непрямое управление пневмоцилиндром;		Практическое занятие №13. Монтаж регулирующих устройств на монтажной плате	
Работа с конспектами занятий, учебной и специальной технической литературой. Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций. Подготовка тематических рефератов по темам: - логические функции; бистабильные распределители; - прямое и непрямое управление пневмоцилиндром;	Внеаудиторная (самостоятельн		4
- логические функции; бистабильные распределители; - прямое и непрямое управление пневмоцилиндром;			
- логические функции; бистабильные распределители; - прямое и непрямое управление пневмоцилиндром;			
- прямое и непрямое управление пневмоцилиндром;			
ромежуточная аттестация - зачет	Промежуточная аттестация - за		2

Учебная практика	72
Виды работ:	
1. Вводное занятие. ТБ, инструмент, порядок проведения УП.	
2. Монтаж пневматических схем с использованием логических элементов «И»	
3. Монтаж пневматических схем с использованием логических элементов «ИЛИ»	
4. Монтаж пневматических схем с использованием логических элементов «НЕ»	
5. Монтаж пневматических схем с одним пневмоцилиндром	
6. Монтаж пневматических схем с двумя пневмоцилиндрами	
7 Монтаж пневматических схем с двумя пневмоцилиндрами с совпадающими шагами	
8. Задача о наилучшем равномерном приближении. Пример Рунге	
9. Интерполяция сплайнами. МНК	
10. Введение в методы численного интегрирования: простейшие квадратурные формулы, квадратурные формулы Гаусса	
11 Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений. Одношаго-вые методы: метод Эйлера, методы Рунге-Кутты	
Зачет	
Виды работ:	
Численные методы решения задачи Коши для систем обыкновенных дифференциальных уравнений. Многошаговые методы: методы Адамса –Башфорта,	
Адамса – Моултона.	
Производственная практика	108
Виды работ:	
1. Ознакомление с организационно-производственной структурой предприятия.	
2. Изучение режимов работы предприятия и правил внутреннего распорядка.	
3. Усвоение правил охраны труда и противопожарных требований на рабочем месте.	
4. Участие в организации работ по производственной эксплуатации систем автоматического управления;	
5. Участие в организации работ по наладке систем автоматического управления;	
6. Проведение настройки и регулировки средств автоматизации контроля;	
7. Определение причин отказов и неисправностей в работе средств автоматизации контроля;	
8. Поиск и устранение неисправностей и отказов в работе средств автоматизации контроля;	
9. Выполнение квалификационных (пробных) работ	
Зачет.	
Экзамен по модулю	
Всего:	414

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

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

Лаборатория «Пневматики и гидравлики»:

- 1. Дидактические стенды пневматики и электропневмоавтоматики;
- 2. Дидактические стенды гидравлики и электрогидравлики;
- 3. Лабораторные стенды для изучения основ пневматики, электропневмоавтоматики, пропорциональной и серво-гидравлики (не менее, чем на 12 обучающихся) включающие:
 - монтажная плита для сборки схем,
 - гидравлическая насосная станция,
 - малошумный компрессор,
 - учебные комплекты элементов по пневмоавтоматике и электропневмоавтоматике,
 - учебные комплекты элементов по гидроавтоматике и электрогидроавтоматике,
 - учебные комплекты элементов по пропорциональной гидравлике и серво гидравлике,
 - учебные комплекты элементов по датчикам в гидравлических и пневматических системах,
 - системы управления гидро- и пневмоприводом на базе ПЛК промышленного образца,
 - наборы соединительных электробезопасных проводов и шлангов,
 - измерительные приборы (мультиметры),
 - система сбора данных с интерфейсом подключения к ПК,
 - пневмоострова,
- различные типы исполнительных устройств (линейные, вращательные, неполноповоротные, мембранные);
- 4. Учебное программное обеспечение для симуляции работы пневматических и гидравлических систем,
 - 5. Интерактивные электронные средства обучения,
 - 6. Персональный компьютер или ноутбук.

Оборудование слесарной мастерской:

- рабочее место преподавателя;
- рабочие места по количеству обучающихся;
- станки (настольно-сверлильные, заточные и др.);
- набор слесарных инструментов;
- набор измерительных инструментов;
- приспособления для выполнения слесарных работ;
- заготовки для выполнения слесарных работ.

Мастерская конструирования мобильных робототехнических комплексов:

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

- персональный компьютер или ноутбук с установленной средой разработки и отладки программ управляющего контроллера мобильного робота.
- набор инструмента (пинцеты, бокорезы, плоскогубцы, отвертки, гаечные ключи, шестигранные ключи, инструмент для снятия изоляции с проводов, инструмент для обжима клемм (наконечников), мультиметр).

Проектные наборы для конструирования и программирования мобильных робототехнических комплексов (не менее 4 шт.) включающие:

- конструктивные элементы и крепёж (балки, кронштейны, планки, шестерни, подшипники, винты и т.д.),
 - двигатели постоянного тока и серводвигатели,
 - аккумуляторы с зарядным устройством, колеса и приводные компоненты,
 - датчики касания, положения, приближения, цвета, индуктивные и емкостные датчики,
 - гироскоп, акселерометр и система технического зрения,

- управляющий контроллер с модулем дискретных и аналоговых входов/выходов,
- драйверы управления двигателями,
- электрические провода,
- кнопки, переключатели и индикационные элементы

Требования к оснащению баз практик

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

Реализация программы модуля предполагает обязательную производственную практику.

4.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы.

4.2.1. Печатные издания

- 1. Автоматизация производственных процессов в машиностроении : учеб. пособие / Е.Э. Фельдштейн, М.А. Корниевич. Минск : Новое знание; М.: ИНФРА-М, 2017. 264 с.
- 2. Автоматизация производственных процессов в машиностроении : учеб. пособие / Е.Э. Фельдштейн, М.А. Корниевич. Минск : Новое знание; М.: ИНФРА-М, 2017. 264 с.
- 3. Босинзон М.А. Современные системы ЧПУ и их эксплуатация. Учебник— М.: ОИЦ « Академия», 2015.
- 4. В. Л. Сосонкин, Г. М. Мартинов "Системы числового программного управления. Учебное пособие" М.: Логос, 2015 .
- 5. Дискретная математика: учеб. пособие / С.А. Канцедал. М: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2017. 224 с.
- б. Математика : учебник / А.А. Дадаян. 3-е изд., испр. и доп. М.: ИНФРА-М, 2017. 544 с.
- 7. Теоретические основы разработки и моделирования систем автоматизации : учеб. пособие / А.М. Афонин, Ю.Н. Царегородцев, А.М. Петрова, Ю.Е. Ефремова. М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2017. 192 с.
- 8. Технологическая оснастка: Учебное пособие / Клепиков В.В., Бодров А.Н. М.:Форум, 2014. 608 с.
- 9. Технологическое оборудование. Металлорежущие станки: учебник / М.Ю. Сибикин. 2-е изд., перераб. и доп. М.: ФОРУМ, 2017. 448 с.
- 10. Технологическое оборудование: учебное пособие / О.И. Аверьянов, И.О. Аверьянова, В.В. Клепиков. М.: Форум: ИНФРА-М, 2016. 240 с.

4.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)

1. Готлиб Б.М. Проектирование мехатронных систем [Электронный ресурс]. – Екатеринбург: УрГУПС, 2007. – Режим доступа: http://gendocs.ru/docs/6/5481/conv_1/file1.pdf

4.3 Общие требования к организации образовательного процесса

Обязательным условием допуска к производственной практике (по профилю специальности) в рамках профессионального модуля ПМ.03 «Разработка, моделирование и оптимизация работы мехатронных систем» является освоение учебной практики УП.03 «Разработка, моделирование и оптимизация работы мехатронных систем» для получения первичных профессиональных навыков в рамках профессионального модуля ПМ.03.

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу (курсам): наличие высшего профессионального образования по направлению подготовки «Образование и педагогика», соответствующего профилю модуля ПМ.03 «Разработка, моделирование и оптимизация работы мехатронных систем» или высшее профессиональное образование и дополнительное профессиональное образование по направлению деятельности в образовательном учреждении.

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

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

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

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 3.1. Составлять схемы	Знания: концепцию бережливого производства;	Тестирование
простых мехатронных	методы расчета параметров типовых электрических,	
систем в соответствии с	пневматических и гидравлических схем;	
техническим заданием.	физические особенности сред использования	
	мехатронных систем;	
	типовые модели мехатронных систем. Умения:	Лабораторная работа
		лаоораторная раоота
	проводить расчеты параметров типовых электрических, пневматических и гидравлических схем узлов и	
	устройств, разрабатывать несложные мехатронные	
	системы;	
	оформлять техническую и технологическую	
	документацию;	
	составлять структурные, функциональные и	
	принципиальные схемы мехатронных систем;	
	рассчитывать основные технико-экономические	
	показатели.	
	Практический опыт:	Практическая работа
	Разрабатывать и моделировать простые устройства и	
	функциональные блоки мехатронных систем.	
ПК 3.2. Моделировать	Знания:	Тестирование
работу простых	качественные показатели реализации мехатронных	
мехатронных систем	систем;	
	типовые модели мехатронных систем.	
	Умения:	Лабораторная работа
	применять специализированное программное	
	обеспечение при моделировании мехатронных систем;	
	применять технологии бережливого производства при	
	выполнении работ по оптимизации мехатронных систем.	п с
	Практический опыт:	Лабораторная работа
	Моделировать простые устройства и функциональные	
ПК 2.20 годинальная	блоки мехатронных систем. Знания:	Таатимаранна
ПК 3.3Оптимизировать работу компонентов и	правила техники безопасности при проведении работ по	Тестирование
модулей мехатронных	оптимизации мехатронных систем;	
систем в соответствии с	методы оптимизации работы компонентов и модулей	
технической	мехатронных систем.	
документацией	Умения:	Лабораторная работа
	обеспечивать безопасность работ при оптимизации	
	работы компонентов и модулей мехатронных систем;	
	применять технологии бережливого производства при	
	выполнении работ по оптимизации мехатронных систем;	
	выбирать наиболее оптимальные модели управления	
	мехатронными системами;	
	оптимизировать работу мехатронных систем по	
	различным параметрам.	
	Практический опыт:	Лабораторная работа
	Оптимизировать работы компонентов и модулей	
	мехатронных систем.	

ОК 01. Выбирать способы	Умения:	Произиноские
-		Практические
решения задач	распознавать задачу и/или проблему в	занятия
профессиональной	профессиональном и/или социальном контексте;	Ситуационные
деятельности,	анализировать задачу и/или проблему и выделять её	задания
применительно к	составные части;	
различным контекстам	определять этапы решения задачи; выявлять и	
	эффективно искать информацию, необходимую для	
	решения задачи и/или проблемы;	
	составить план действия; определить необходимые	
	ресурсы;	
	владеть актуальными методами работы в	
	профессиональной и смежных сферах; реализовать	
	составленный план;	
	оценивать результат и последствия своих действий	
	(самостоятельно или с помощью наставника).	
	Знания:	Тестирование
	актуальный профессиональный и социальный контекст, в	Собеседование
	котором приходится работать и жить; основные	Экзамен
	источники информации и ресурсы для решения задач и	OKJUNOH
	проблем в профессиональном и/или социальном	
	контексте.	
	алгоритмы выполнения работ в профессиональной и	
	смежных областях; методы работы в профессиональной	
	и смежных сферах;	
	структуру плана для решения задач; порядок оценки	
	результатов решения задач профессиональной	
	деятельности	
ОК 02. Осуществлять	Умения:	Практические
поиск, анализ и	определять задачи поиска информации;	занятия
интерпретацию	определять необходимые источники информации;	
информации, необходимой	планировать процесс поиска;	
для выполнения задач	структурировать получаемую информацию;	
профессиональной	выделять наиболее значимое в перечне информации;	
деятельности	оценивать практическую значимость результатов поиска;	
	оформлять результаты поиска	
	Знания:	Тестирование
	номенклатура информационных источников	Собеседование
	применяемых в профессиональной деятельности;	Экзамен
	приемы структурирования информации;	JRSamon
	формат оформления результатов поиска информации	
OK 02 H		П
ОК 03. Планировать и	Умения:	Практические
реализовывать собственное	определять актуальность нормативно-правовой	занятия
профессиональное и	документации в профессиональной деятельности;	
личностное развитие.	выстраивать траектории профессионального и	
	личностного развития	
	Знания:	Тестирование
	содержание актуальной нормативно-правовой	Собеседование
	документации;	Экзамен
	современная научная и профессиональная терминология;	
	возможные траектории профессионального развития и	
	самообразования	
ОК 04. Работать в	Умения:	Практические
коллективе и команде,	организовывать работу коллектива и команды;	занятия
	взаимодействоватьс коллегами, руководством,	Деловая игра
эффективно		' ¬ > Pm
эффективно взаимолействовать с		
взаимодействовать с	клиентами	Тестипование
взаимодействовать с коллегами, руководством,	клиентами Знания:	Тестирование
взаимодействовать с	клиентами Знания: психология коллектива;	Собеседование
взаимодействовать с коллегами, руководством,	клиентами Знания:	_

ОК 05. Осуществлять	Умения:	Практические
устную и письменную	излагать свои мысли на государственном языке;	занятия
коммуникацию на	оформлять документы.	
государственном языке с	Знания:	Тестирование
учетом особенностей	особенности социального и культурного контекста;	Собеседование
социального и культурного	правила оформления документов.	Экзамен
контекста		
ОК 09. Использовать	Умения:	Практические
информационные	применять средства информационных технологий для	занятия
технологии в	решения профессиональных задач;	
профессиональной	использовать современное программное обеспечение	
деятельности	Знания:	Тестирование
	современные средства и устройства информатизации;	Собеседование
	порядок их применения и программное обеспечение в	Экзамен
	профессиональной деятельности.	
ОК 10. Пользоваться	Умения:	Практические
профессиональной	понимать общий смысл четко произнесенных	занятия
документацией на	высказываний на известные темы (профессиональные и	Деловая игра
государственном и	бытовые), понимать тексты на базовые	
иностранном языке.	профессиональные темы;	
	участвовать в диалогах на знакомые общие и	
	профессиональные темы;	
	строить простые высказывания о себе и о своей	
	профессиональной деятельности; кратко обосновывать и	
	объяснить свои действия (текущие и планируемые);	
	писать простые связные сообщения на знакомые или	
	интересующие профессиональные темы	
	Знания:	Тестирование
	правила построения простых и сложных предложений на	Собеседование
	профессиональные темы;	Экзамен
	основные общеупотребительные глаголы (бытовая и	
	профессиональная лексика);	
	лексический минимум, относящийся к описанию	
	предметов, средств и процессов профессиональной	
	деятельности;	
	особенности произношения;	
	правила чтения текстов профессиональной	
	направленности	