

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пономарева Светлана Викторовна
Должность: Директор АТК
Дата подписания: 20.09.2023 21:00:08
Уникальный идентификатор:
bb52f959411e64617366ef2977b97e87139b1e2f



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ДГТУ)**

УТВЕРЖДАЮ
Директор АТК
_____ А.И. Азарова

**Теоретические основы разработки и моделирования
несложных систем автоматизации с учетом
специфики технологических процессов
рабочая программа дисциплины (модуля)**

Закреплена за	Авиационно-технологический колледж	
Учебный план	15.02.07_51-14-1-2650-20.osf Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)	
Форма обучения	очная	
Общая трудоемкость	0 ЗЕТ	
Часов по учебному плану	120	Формы контроля в семестрах: зачеты с оценкой 6
в том числе:		
аудиторные занятия	80	
самостоятельная работа	32	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	6		Итого	
Неделя	120			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	20	20	20	20
Лабораторные	20	20	20	20
Практические	40	40	40	40
Консультации	8	8	8	8
Итого ауд.	80	80	80	80
Сам. работа	32	32	32	32
Итого	120	120	120	120

Программу составил(и):

АК ДГТУ, Преп., Ю.А. Смирнов _____

Рецензент(ы):

АК ДГТУ, Преп., В.Н. Панков _____

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Теоретические основы разработки и моделирования несложных систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов

разработана в соответствии с ФГОС СПО:

Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования по специальности 15.02.07 <ИМЯ СПЕЦИАЛЬНОСТИ> (уровень подготовки кадров высшей квалификации). (приказ Минобрнауки России от 18.04.2014 г. №)

составлена на основании учебного плана:

Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)
утвержденного Учёным советом университета от 24.04.2020 протокол № .

Рабочая программа одобрена на заседании ЦК

Авиационно-технологический колледж

Протокол от г. №

Срок действия программы: уч.г.

личная подпись

инициалы, фамилия

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ	
1.1	Цели и задачи модуля- требования к результатам освоения модуля
1.2	С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями, обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:
1.3	иметь практический опыт:
1.4	разработки и моделирования несложных систем автоматизации и несложных функциональных блоков мехатронных устройств и систем;
1.5	уметь:
1.6	определять наиболее оптимальные формы и характеристики систем управления;
1.7	составлять структурные и функциональные схемы различных систем
1.8	автоматизации, компонентов мехатронных устройств и систем управления
1.9	применять средства разработки и отладки специализированного программного обеспечения для управления технологическим оборудованием, автоматизированными и мехатронными системами;
1.10	составлять типовую модель автоматической системы регулирования(далее -АСР) с использованием информационных технологий;
1.11	рассчитывать основные технико-экономические показатели, проектировать мехатронные системы и системы автоматизации с использованием информационных технологий;
1.12	знать:
1.13	назначение элементов и блоков систем управления, особенности их работы, возможности практического применения, основные динамические характеристики элементов и систем элементов управления;
1.14	назначение функциональных блоков модулей мехатронных устройств и систем, определение исходных требований к мехатронным устройствам путем анализа выполнения технологических операций;
1.15	технические характеристики, принципиальные электрические схемы;
1.16	физическую сущность изучаемых процессов, объектов и явлений, качественные показатели реализации систем управления, алгоритмы управления и особенности управляющих вычислительных комплексов на базе микроконтроллеров и микроЭВМ;
1.17	основы организации деятельности промышленных организаций;
1.18	основы автоматизированного проектирования технических систем.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	МДК.04.01.
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Экзамен по модулю
2.1.2	Вычислительная техника
2.1.3	Учебная практика
2.1.4	Информационное обеспечение профессиональной деятельности
2.1.5	Теоретические основы обеспечения надежности систем автоматизации и модулей мехатронных систем
2.1.6	Учебная практика
2.1.7	Экзамен по модулю
2.1.8	Электротехнические измерения
2.1.9	Электронная техника
2.1.10	Электрические машины
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

3. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) - ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТУ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ОК 2.: Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество
ОК 3.: Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность
ОК 4.: Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития
ОК 5.: Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 6.: Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями
ОК 7.: Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий

ОК 8.: Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации
ОК 9.: Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности
ПК 4.1.: Проводить анализ систем автоматического управления с учетом специфики технологических процессов
ПК 4.2.: Выбирать приборы и средства автоматизации с учетом специфики технологических процессов
ПК 4.3.: Составлять схемы специализированных узлов, блоков, устройств и систем автоматического управления
ПК 4.4.: Рассчитывать параметры типовых схем и устройств
ПК 4.5.: Оценивать и обеспечивать эргономические характеристики схем и систем автоматизации

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	назначение элементов и блоков систем управления, особенности их работы, возможности практического применения, основные динамические характеристики элементов и систем элементов управления;
3.1.2	
3.1.3	назначение функциональных блоков модулей мехатронных устройств и систем, определение исходных требований к мехатронным устройствам путем анализа выполнения технологических операций;
3.1.4	
3.1.5	технические характеристики, принципиальные электрические схемы;
3.1.6	
3.1.7	физическую сущность изучаемых процессов, объектов и явлений, качественные показатели реализации систем управления, алгоритмы управления и особенности управляющих вычислительных комплексов на базе микроконтроллеров и микроЭВМ;
3.1.8	
3.1.9	основы организации деятельности промышленных организаций;
3.1.10	
3.1.11	основы автоматизированного проектирования технических систем.
3.2	Уметь:
3.2.1	определять наиболее оптимальные формы и характеристики систем управления;
3.2.2	
3.2.3	составлять структурные и функциональные схемы различных систем
3.2.4	
3.2.5	автоматизации, компонентов мехатронных устройств и систем управления
3.2.6	
3.2.7	применять средства разработки и отладки специализированного программного обеспечения для управления технологическим оборудованием, автоматизированными и мехатронными системами;
3.2.8	
3.2.9	составлять типовую модель автоматической системы регулирования(далее -АСР) с использованием информационных технологий;
3.2.10	
3.2.11	рассчитывать основные технико-экономические показатели, проектировать мехатронные системы и системы автоматизации с использованием информационных технологий;

4 . ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Актив и Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Раздел 1 СТАДИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И СОСТАВ ПРЕКТОВ АВТОМАТИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ						

1.1	Тема 1.1 Стадии проектирования и состав проектов автоматизации технологических процессов. Общие положения. Задание на проектирование, исходные данные и материалы. Стадии проектирования и состав проектной документации. Задание на выполнение работ, связанных с автоматизацией технологических процессов. /Лек/	6	2	ПК 4.1. ОК 2. ПК 4.4.	ЛП.1		
1.2	Тема 1.2 Структурные схемы систем измерения и автоматизации Занятие 1 Структура систем управления. Структурные схемы измерения и управления. /Ср/	6	2	ПК 4.1. ОК 2. ОК 5.			
1.3	Принципиальные электрические схемы Занятие 1 Общие требования. Правила выполнения схем. Условные графические обозначения элементов схем. Обозначение цепей. Условные буквенно-цифровые обозначения элементов схем. /Ср/	6	4	ПК 4.1. ОК 2. ОК 7.			
1.4	Тема 1.3 Функциональные схемы систем измерения и автоматизации Занятие 1 Назначение функциональных схем, методика и принципы их выполнения. Изображение технологического оборудования и коммуникаций. Изображение средств измерения и коммуникаций. Позиционные обозначения приборов и средств автоматизации. /Лек/	6	2	ПК 4.2 ОК 2. ПК 4.4.			
1.5	Занятие 2 Требования к оформлению и примеры выполнения функциональных схем /Лаб/	6	4	ПК 4.1. ОК 3.			
1.6	Тема 1.4 Принципиальные электрические схемы Занятие 1 Общие требования. Правила выполнения схем. Условные графические обозначения элементов схем. Обозначение цепей. Условные буквенно-цифровые обозначения элементов схем. /Лек/	6	2	ПК 4.1. ПК 4.3. ОК 2.			

1.7	<p>Тема 1.5 Принципиальные пневматические схемы</p> <p>Занятие 1 Общие сведения о пневматических системах измерения и автоматизации. Основные требования к пневматическим средствам измерения, автоматизации и линиям связи. Условные графические обозначения и маркировка пневматических средств измерения и автоматизации.</p> <p>Занятие 2 Оформление пневматических схем измерения и автоматического регулирования Основные требования к содержанию и оформлению принципиальных пневматических схем. Принципиальные пневматические схемы измерения и автоматического регулирования.</p> <p>/Лек/</p>	6	4	ПК 4.1. ПК 4.3. ПК 4.5.			
1.8	<p>Оформление пневматических схем измерения и автоматического регулирования Основные требования к содержанию и оформлению принципиальных пневматических схем. Принципиальные пневматические схемы измерения и автоматического регулирования. /Ср/</p>	6	3	ПК 4.1. ПК 4.3.			
1.9	<p>Принципиальные пневматические схемы</p> <p>Занятие 1 Общие сведения о пневматических системах измерения и автоматизации. Основные требования к пневматическим средствам измерения, автоматизации и линиям связи. Условные графические обозначения и маркировка пневматических средств измерения и автоматизации. /Ср/</p>	6	2	ОК 8. ПК 4.4.			
1.10	<p>Оформление и комплектование рабочей документации /Пр/</p>	6	4	ПК 4.2			
1.11	<p>Тема 1.6 Принципиальные электрические схемы питания средств измерения и автоматизации</p> <p>Занятие 1 Назначение и общие требования. Выбор напряжения и требования к источникам питания. Выбор схемы электропитания, резервирование и автоматическое включение резерва. Аппаратура управления и защиты схем электропитания. Выбор аппаратов управления и защиты. Места установки аппаратов управления и защиты. Выбор сечений проводов и жил кабелей.</p> <p>/Ср/</p>	6	2	ПК 4.1. ПК 4.3. ОК 6.			

1.12	Тема 1.7 Принципиальные пневматические схемы питания средств измерения и автоматизации Занятие 1 Требования к качеству сжатого воздуха. Источники питания. Выбор схемы пневмопитания. Методика оформления и пример выполнения принципиальных пневматических схем питания. /Пр/	6	4	ПК 4.1. ПК 4.3. ОК 2.			
1.13	Тема 1.8 Щиты, пульты и проектно-компонованные комплекты систем автоматизации Занятие 1 Назначение и конструкция щитов и пультов. Монтажные зоны щитов и пультов. Расположение приборов и аппаратуры на фасадных панелях щитов и пультов. Расположение аппаратуры, арматуры и проводов в щитах, пультах и стативах. Размещение и установка щитов и пультов в щитовых помещениях. Проектно-компонованные комплекты систем автоматизации. /Лек/	6	2	ПК 4.2 ОК 5. ОК 6. ОК 7.			
1.14	Щиты, пульты и проектно-компонованные комплекты систем автоматизации Занятие 1 Назначение и конструкция щитов и пультов. Монтажные зоны щитов и пультов. Расположение приборов и аппаратуры на фасадных панелях щитов и пультов. Расположение аппаратуры, арматуры и проводов в щитах, пультах и стативах. /Пр/	6	2	ПК 4.1. ПК 4.2 ОК 2. ОК 8.			
1.15	Щиты, пульты и проектно-компонованные комплекты систем автоматизации Занятие 1 Назначение и конструкция щитов и пультов. Монтажные зоны щитов и пультов. Расположение приборов и аппаратуры на фасадных панелях щитов и пультов. Расположение аппаратуры, арматуры и проводов в щитах, пультах и стативах. Размещение и установка щитов и пультов в щитовых помещениях. Проектно-компонованные комплекты систем автоматизации. /Ср/	6	3	ПК 4.3.			
1.16	Тема 1.9 Проектная документация на щиты, пульты и комплекты технических средств операторских помещений Занятие 1 Общие требования к разработке чертежей. Чертежи общих видов щитов и пультов. Таблицы соединений и подключения. Спецификация щитов и пультов. Рекомендации по технике проектирования. Комплекты технических средств операторских помещений. Документация на проектно-компонованные комплекты автоматизации. /Лек/	6	2	ПК 4.2 ПК 4.3. ОК 2.			

1.17	<p>Проектная документация на щиты, пульты и комплекты технических средств операторских помещений</p> <p>Занятие 1 Общие требования к разработке чертежей. Чертежи общих видов щитов и пультов. Таблицы соединений и подключения.</p> <p>Спецификация щитов и пультов.</p> <p>Рекомендации по технике проектирования. Комплекты технических средств операторских помещений. Документация на проектно-компануемые комплекты автоматизации.</p> <p>/Ср/</p>	6	2	ПК 4.3. ОК 6. ПК 4.5.			
1.18	<p>Общие сведения о пневматических системах измерения и автоматизации.</p> <p>Основные требования к пневматическим средствам измерения, автоматизации и линиям связи.</p> <p>Условные графические обозначения и маркировка пневматических средств измерения и автоматизации. /Лаб/</p>	6	4	ПК 4.2 ПК 4.3. ОК 2.			
1.19	<p>Тема 1.10 Электрические и трубные проводки систем измерения и автоматизации</p> <p>Занятие 1 Общие положения. Выбор способа выполнения проводок. Выбор проводов и кабелей. Условия совместной прокладки цепей различного назначения.</p> <p>Электропроводки проводами и кабелями в стальных коробах и на лотках. Электропроводка проводами и кабелями в защитных трубах. Открытые кабельные электропроводки на кабельных конструкциях. Кабельные электропроводки в каналах, туннелях, коллекторах, блоках. Кабельные электропроводки в земле (траншеях).</p> <p>Особенности проектирования волоконно-оптических линий связи. Конструкция и марки применяемых оптических кабелей. Виды соединений оптических кабелей. Прокладка оптических кабелей.</p> <p>Назначение и характеристики трубных проводок. Основные требования к трубным проводкам. Типовые схемы импульсных трубных проводок. Способы выполнения трубных проводок. Условия совместной прокладки трубных проводок различного назначения. Выбор труб и пневмокабелей для трубных проводок. Выбор арматуры, соединительных и присоединительных устройств для трубных проводок.</p> <p>/Пр/</p>	6	4	ОК 2. ПК 4.4.			

1.20	Тема 1.11 Проектирование внешних электрических и трубных проводок Занятие 1 Схемы соединений и подключения внешних проводок. Таблицы соединений и подключения внешних проводок. Чертежи расположения оборудования и проводок. Проектирование электрических проводок с применением многожильных магистральных кабелей. Особенности проектирования электрических и трубных проводок на ЭВМ. Автоматизированное проектирование трасс внешних проводок систем автоматизации технологических процессов – САПР-Трасса. /Лаб/	6	4	ПК 4.2 ОК 9.			
	Раздел 2. Раздел 2 АВТОМАТИЗАЦИЯ И ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИЯ СИСТЕМ ЖКХ СРЕДСТВАМИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ СИСТЕМЫ ПРИБОРОВ И СРЕДСТВ АВТОМАТИЗАЦИИ						
2.1	Тема 2.1.1 Основы автоматизации и управления технологическими процессами Занятие 1 Введение. Основные понятия теории управления. Иерархия управления системами водоподготовки. Основные понятия регулирования. Виды автоматических систем регулирования. /Лек/	6	2	ПК 4.1. ОК 2. ОК 6.			
2.2	Автоматический контроль технологических параметров /Конс/	6	1	ПК 4.2 ОК 2. ПК 4.4.			
2.3	Тема 2.1.2 Автоматический контроль технологических параметров Занятие 1 Измерение давления и разности давлений. Измерение расхода газов и жидкостей. Измерение уровня жидкостей. Измерение температуры. Измерение качественных параметров питьевых и сточных вод. /Ср/	6	2	ПК 4.1. ПК 4.2 ОК 2.			
2.4	Тема 2.1.3 Автоматическое регулирование технологических процессов Занятие 1 Основные свойства объектов регулирования. Основные законы автоматического регулирования и типы регуляторов. Оценки качества автоматического регулирования. Классификация систем автоматического регулирования. Микропроцессорные регуляторы. Регулирующие органы и исполнительные механизмы. /Конс/	6	4	ОК 5. ОК 7. ПК 4.4.			

2.5	<p>Тема 2.1.4 Схемы автоматического регулирования типовых технологических параметров</p> <p>Занятие 1 Графическое оформление схем автоматизации. Автоматическое регулирование расхода. Автоматическое регулирование уровня. Автоматическое регулирование давления.</p> <p>Автоматическое регулирование температуры. Автоматическое регулирование pH. Автоматическое регулирование параметров состава и качества воды. Сигнализация, защита и блокировка.</p> <p>/Пр/</p>	6	4	ПК 4.1. ПК 4.3. ОК 6.			
2.6	<p>Тема 2.1.5 Дистанционное управление и основы телемеханики</p> <p>Занятие 1 Назначение систем дистанционного управления и телемеханики. Методы и средства телеизмерения. Методы и средства телеуправления и телесигнализации.</p> <p>Промышленные схемы телемеханики.</p> <p>/Пр/</p>	6	2	ПК 4.1. ПК 4.3. ОК 5.			
2.7	<p>Тема 2.1.6 Автоматизация насосных станций</p> <p>Занятие 1 Основные схемы автоматизации. Автоматическое управление насосами в системах водоснабжения. Автоматическое управление насосами в системах водоотведения.</p> <p>/Лек/</p>	6	2	ПК 4.2 ОК 2.			
2.8	<p>Тема 2.1.7 Автоматизация технологических процессов в системах водоснабжения</p> <p>Занятие 1 Автоматизация водоприемников. Автоматизация процесса коагуляции природных вод. Автоматизация подщелачивания воды при коагуляции. Автоматизация процессов отстаивания и фильтрации воды. Автоматизация процессов обеззараживания воды.</p> <p>Занятие 2 Автоматизация измерения мутности и цветности воды.</p> <p>Обеззараживание воды ультрафиолетовыми лучами и озоном.</p> <p>Обеззараживание воды гипохлоритом натрия. Автоматизация процессов фторирования воды. Автоматизация стабилизационной обработки воды.</p> <p>/Конс/</p>	6	3	ПК 4.3. ПК 4.4.			

2.9	<p>Тема 2.1.8 Автоматизация технологических процессов в системах водоотведения</p> <p>Занятие 1 Автоматизация процессов механической очистки сточных вод. Автоматизация процессов физико-химической очистки сточных вод. Автоматизация процессов биологической очистки сточных вод.</p> <p>Занятие 2 Автоматизация процесса сбрасывания осадков сточных вод. Автоматизация процесса механического обезвоживания осадков.</p> <p>/Лаб/</p>	6	4	ПК 4.1. ОК 9.			
2.10	<p>Тема 2.1.9 Применение современных технологий для повышения энергоэффективности и энергосбережения сетей водоснабжения и водоотведения</p> <p>Занятие 1 Поиск решения задач повышения надежности и оптимального функционирования сети водоснабжения с использованием ГИС-технологий и аппарата нечетких множеств и нечеткой логики. Технологии ГИС в управлении и развитии эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения городов. Решение задач энергосбережения в системах водоснабжения.</p> <p>/Ср/</p>	6	4	ПК 4.3. ОК 5.			
2.11	<p>Подраздел 2.2 АВТОМАТИЗАЦИЯ СИСТЕМ ВЕНТИЛЯЦИИ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА</p> <p>Тема 2.2.1 Термодинамическая модель систем кондиционирования и вентиляции</p> <p>Занятие 1 Качественное регулирование СКВ</p> <p>Автоматизация прямоточных СКВ. Автоматизация СКВ с рециркуляцией воздуха. Автоматизация СКВ с рекуперацией воздуха. Автоматизация однозональных сплит-систем.</p> <p>/Ср/</p>	6	2	ОК 6. ПК 4.4.			
2.12	<p>Занятие 2 Количественное регулирование СКВ</p> <p>Количественное регулирование СКВ. Регулирование СКВ по оптимальному режиму. Управляющие функции систем автоматизации СКВ: последовательность пуска; последовательность останова; резервирующие и дополняющие функции. Защитные функции систем автоматизации СКВ.</p> <p>/Пр/</p>	6	2	ПК 4.2 ОК 2.			

2.13	<p>Тема 2.2.2 Общие положения автоматического управления системами кондиционирования и вентиляции</p> <p>Занятие 1 Основные термины, определения и требования, предъявляемые к СА СКВ: общие требования; требования, учитывающие специфику СКВ; требования, определяемые конкретными объектами. Показатели качества работы САР. Описание САР и их анализ.</p> <p>Занятие 2 Автоматические регуляторы и законы регулирования</p> <p>Пропорциональные регуляторы. Пропорционально-интегральные регуляторы. ПИД-регуляторы. Автоматическое регулирование на основе нечеткой логики.</p> <p>Занятие 3 Функциональные устройства СКВ</p> <p>как объекта регулирования</p> <p>Обслуживаемые помещения. Теплообменные аппараты. Контактные тепло-массообменные аппараты. Смесительные камеры. Вентиляционные сети. Датчики и регулирующие органы.</p> <p>/Лаб/</p>	6	4	ПК 4.1. ПК 4.2 ОК 8.			
2.14	<p>Тема 2.2.3 Типовые проекты систем вентиляции</p> <p>Занятие 1 Типовые проекты системы вентиляции с приточно-вытяжной установкой АОВ09-АОВ15.</p> <p>Занятие 2 Типовые проекты системы вентиляции с приточно-вытяжной установкой с теплоутилизацией АОВ16-АОВ30.</p> <p>Занятие 3 Типовые проекты системы вентиляции с приточными установками АОВ01-АОВ08.</p> <p>/Пр/</p>	6	6	ОК 8. ПК 4.4.			
2.15	<p>Подраз-дел 2.3 АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕПЛОВЫХ ПУНКТОВ</p> <p>Тема 2.3.1 Принципы подхода к автоматизации тепловых пунктов ЗАО "Взлет"</p> <p>Занятие 1 Выполнение требований российских нормативных документов. Приоритет жизнеспособности системы теплоснабжения в целом. Применение качественного метода регулирования подачи теплоносителя в СО. Адаптация к особенностям российских систем теплоснабжения (качество, температура и располагаемый напор теплоносителя из ТС), устойчивость к загрязнениям теплоносителя ТС. Модульность конструкции АТП, простота установки АТП, его назначение и состав.</p> <p>/Пр/</p>	6	4	ПК 4.3. ОК 4.			

2.16	Тема 2.3.2 Функции и модификации исполнения АТП Занятие 1 Функции АТП, реализуемые с помощью регулятора отопления "Взлет РО-1" и электрической схемы управления. Функциональ -ные особенности регулирования, реализуемые в регуляторе отопления "Взлет РО-1". Модификации исполнения АТП. Модуль с зависимым присоединением СО к ТС с трехходовым распределительным клапаном. Модуль с независимым присоединением СО к ТС с двумя теплообменниками. Схема автоматизации отопления с сохранением существующего элеватора. Варианты исполнения схем для ГВС. /Лек/	6	2	ПК 4.2 ОК 6.			
2.17	Функции и модификации исполнения АТП Занятие 1 Функции АТП, реализуемые с помощью регулятора отопления "Взлет РО-1" и электрической схемы управления. Функциональ -ные особенности регулирования, реализуемые в регуляторе отопления "Взлет РО-1" /Ср/	6	4	ПК 4.3. ОК 4. ОК 7. ОК 8. ОК 9.			
2.18	Тема 2.3.3 Диспетчеризация объектов ЖКХ Занятие 1 Системы управления тепловым пунктом. Отображение информации и управление. Основные структурные элементы SCADA-систем. Определение, общая структура и функционал SCADA-систем. Особенности SCADA-систем как процесса управления. Основные требования к диспетчерским СУ. Тенденции развития технических средств СДУ. Прикладное программное обеспечение. /Ср/	6	2	ПК 4.3. ОК 4. ОК 9.			
2.19	Тема 2.3.4 Типовые проекты автоматизации и диспетчеризации объектов ЖКХ Занятие 1 Проекты системы автоматизации тепловых пунктов АТМ01-АТМ25. Занятие 2 Проекты шкафа автоматизации и диспетчеризации котельной (1,2,3 котла). Занятие 3 Проекты щита управления котельной (1,2,3). Занятие 4 Проекты шкафа автоматизации и диспетчеризации атмосферного (вакуумного) доэраатора. /Пр/	6	8	ОК 2. ОК 7. ПК 4.4.			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Комплексное задание №1 квалификационного экзамена

Теоретическое комплексное задание

Практическое задание А.

По выбору и оценке средств измерения

Практическое задание Б.

По поверке и калибровке средств измерения

По структурной схеме автоматизации заданной системы отопления и горячего водоснабжения (задание №1, табл.1,2) обосновать автоматизацию (по требованиям контролируемых параметров в узлах схемы, приборах и средствах автоматики, сигнализации, дистанционного контроля, регуляторах) и описать функциональную схему автоматизации со ссылкой на позиции приборов и средств автоматики в спецификации [1,7,8,9].

а) Выбрать приборы для измерения давления в водопроводе (местный и дистанционный контроль), если измеряемая среда вода с давлением 10 кгс/см², температура 20°С, помещение, в котором устанавливается прибор – взрывоопасное класса В-Па [3].

б) В результате поверки амперметра с диапазоном измерения 0-1 А, и классом точности 1, получены следующие данные.

Показания образцового и технического приборов:

0 0,2 0,4 0,6 0,8 1

0 0,21 0,405 0,61 0,82 1

Оценить годность поверяемого прибора [4].

Вариант 1, задание 1 [5,6]

Условия выполнения заданий

1. Комплексные задания выполняются в 2 этапа: 1. Теоретическое комплексное задание – первый день, в учебном классе, письменная форма в течение 6 часов; 2. Практическое комплексное задание – второй день, практическое задание А – в лаборатории средств измерения, практическое задание Б – на лабораторном стенде "Метран".
2. Для выполнения теоретического комплексного задания используются: [1] – Смирнов Ю.А., Панков В.Н. Практикум по автоматизации систем жилищно-коммунального хозяйства; [2] – Каталоги средств автоматизации фирмы "Данфосс".
3. Для выполнения практического задания А используются: [3] – Комплекты каталогов средств измерения и автоматизации фирм РФ; [4] – Методические указания по оценке средств измерения.
4. Для выполнения практического задания Б используются: [5] – Милованов А.С. Лабораторные работы на стенде "Метран"; [6] – Милованов А.С. Комплект КОС по ПМ01.
5. [7] – комплект принципиальных схем и исходных данных на автоматизацию; [8] – Табл. 1. Условные обозначения на схемах; [9] – Варианты применения электронных регуляторов серий ECL Comfort, ECL 2000.

Комплексное задание №2 квалификационного экзамена

Теоретическое комплексное задание

Практическое задание А.

По выбору и оценке средств измерения

Практическое задание Б.

По поверке и калибровке средств измерения

По структурной схеме автоматизации заданной системы отопления и горячего водоснабжения (задание №2, табл.1,2) обосновать автоматизацию (по требованиям контролируемых параметров в узлах схемы, приборах и средствах автоматики, сигнализации, дистанционного контроля, регуляторах) и описать функциональную схему автоматизации со ссылкой на позиции приборов и средств автоматики в спецификации [1,7,8,9].

а) Выбрать приборы для измерения давления в ресивере (местный и дистанционный контроль), если измеряемая среда воздух с давлением 6 кгс/см², температура 20°С, помещение, в котором устанавливается прибор – невзрыво-, непожароопасное [3].

б) В результате поверки термометра с диапазоном измерения -20 до +30 °С, и классом точности 2,5, получены следующие данные. Показания образцового и технического приборов

-20 -10 0 10 15 20

-20 10,5 0,1 11 14,7 20

Оценить годность поверяемого прибора [4].

Вариант 1, задание 2 [5,6]

Условия выполнения заданий

1. Комплексные задания выполняются в 2 этапа: 1. Теоретическое комплексное задание – первый день, в учебном классе, письменная форма в течение 6 часов; 2. Практическое комплексное задание – второй день, практическое задание А – в лаборатории средств измерения, практическое задание Б – на лабораторном стенде "Метран".
2. Для выполнения теоретического комплексного задания используются: [1] – Смирнов Ю.А., Панков В.Н. Практикум по автоматизации систем жилищно-коммунального хозяйства; [2] – Каталоги средств автоматизации фирмы "Данфосс".
3. Для выполнения практического задания А используются: [3] – Комплекты каталогов средств измерения и автоматизации

фирм РФ; [4] –Методические указания по оценке средств измерения.

4. Для выполнения практического задания Б используются: [5] – Милованов А.С. Лабораторные работы на стенде "Метран"; [6] – Милованов А.С. Комплект КОС по ПМ01.

5. [7] – комплект принципиальных схем и исходных данных на автоматизацию; [8] – Табл. 1. Условные обозначения на схемах; [9] – Варианты применения электронных регуляторов серий ECL Comfort, ECL 2000.

Комплексное задание №3 квалификационного экзамена

Теоретическое комплексное задание

Практическое задание А.

По выбору и оценке средств измерения

Практическое задание Б.

По поверке и калибровке средств измерения

По структурной схеме автоматизации заданной системы отопления и горячего водоснабжения (задание №3, табл.1,2)

обосновать автоматизацию (по требованиям контролируемых параметров в узлах схемы, приборах и средствах автоматики, сигнализации, дистанционного контроля, регуляторах) и описать функциональную схему автоматизации со ссылкой на позиции приборов и средств автоматики в спецификации [1,7,8,9].

а) Выбрать приборы для измерения давления мазутопроводе (местный и дистанционный контроль), если измеряемая среда мазут с давлением 1,6 кгс/см², температура 80°С, помещение, в котором устанавливается прибор – пожароопасное класса П-11 [3].

б) В результате поверки манометра с диапазоном измерения 0 до 12 МПа, и классом точности 1,5, получены следующие данные. Показания образцового и технического приборов

0 2 4 6 8 12

0 2,05 4,2 6,1 8 12

Оценить годность поверяемого прибора [4].

Вариант 1, задание 3 [5,6]

Условия выполнения заданий

1. Комплексные задания выполняются в 2 этапа: 1. Теоретическое комплексное задание – первый день, в учебном классе, письменная форма в течение 6 часов; 2. Практическое комплексное задание – второй день, практическое задание А – в лаборатории средств измерения, практическое задание Б – на лабораторном стенде "Метран".

2. Для выполнения теоретического комплексного задания используются: [1] – Смирнов Ю.А., Панков В.Н. Практикум по автоматизации систем жилищно-коммунального хозяйства; [2] – Каталоги средств автоматизации фирмы "Данфосс".

3. Для выполнения практического задания А используются: [3] – Комплекты каталогов средств измерения и автоматизации фирм РФ; [4] –Методические указания по оценке средств измерения.

4. Для выполнения практического задания Б используются: [5] – Милованов А.С. Лабораторные работы на стенде "Метран"; [6] – Милованов А.С. Комплект КОС по ПМ01.

5. [7] – комплект принципиальных схем и исходных данных на автоматизацию; [8] – Табл. 1. Условные обозначения на схемах; [9] – Варианты применения электронных регуляторов серий ECL Comfort, ECL 2000.

Комплексное задание №4 квалификационного экзамена

Теоретическое комплексное задание

Практическое задание А.

По выбору и оценке средств измерения

Практическое задание Б.

По поверке и калибровке средств измерения

По структурной схеме автоматизации заданной системы отопления и горячего водоснабжения (задание №4, табл.1,2)

обосновать автоматизацию (по требованиям контролируемых параметров в узлах схемы, приборах и средствах автоматики, сигнализации, дистанционного контроля, регуляторах) и описать функциональную схему автоматизации со ссылкой на позиции приборов и средств автоматики в спецификации [1,7,8,9].

а) Выбрать приборы для измерения давления в трубопроводе (местный и дистанционный контроль), если измеряемая среда азотная кислота с давлением 2,5 кгс/см², температура 35°С, помещение, в котором устанавливается прибор – невзрыво-, непожароопасное [3].

б) В результате поверки термометра с диапазоном измерения -100 до +300 °С, и классом точности 1,5, получены следующие данные. Показания образцового и технического приборов

-100 -50 0 100 200 300

-101 -51 0 102 203 304

Оценить годность поверяемого прибора [4].

Вариант 2, задание 1 [5,6]

Условия выполнения заданий

1. Комплексные задания выполняются в 2 этапа: 1. Теоретическое комплексное задание – первый день, в учебном классе, письменная форма в течение 6 часов; 2. Практическое комплексное задание – второй день, практическое задание А – в лаборатории средств измерения, практическое задание Б – на лабораторном стенде "Метран".
2. Для выполнения теоретического комплексного задания используются: [1] – Смирнов Ю.А., Панков В.Н. Практикум по автоматизации систем жилищно-коммунального хозяйства; [2] – Каталоги средств автоматизации фирмы "Данфосс".
3. Для выполнения практического задания А используются: [3] – Комплекты каталогов средств измерения и автоматизации фирм РФ; [4] – Методические указания по оценке средств измерения.
4. Для выполнения практического задания Б используются: [5] – Милованов А.С. Лабораторные работы на стенде "Метран"; [6] – Милованов А.С. Комплект КОС по ПМ01.
5. [7] – комплект принципиальных схем и исходных данных на автоматизацию; [8] – Табл. 1. Условные обозначения на схемах; [9] – Варианты применения электронных регуляторов серий ECL Comfort, ECL 2000.

Комплексное задание №5 квалификационного экзамена

Теоретическое комплексное задание

Практическое задание А.

По выбору и оценке средств измерения

Практическое задание Б.

По поверке и калибровке средств измерения

По структурной схеме автоматизации заданной системы отопления и горячего водоснабжения (задание №5, табл.1,2) обосновать автоматизацию (по требованиям контролируемых параметров в узлах схемы, приборах и средствах автоматики, сигнализации, дистанционного контроля, регуляторах) и описать функциональную схему автоматизации со ссылкой на позиции приборов и средств автоматики в спецификации [1,7,8,9].

- а) Выбрать приборы для измерения давления в паропроводе (местный и дистанционный контроль), если измеряемая среда пар с давлением 16 кгс/см², температура 120°С, помещение, в котором устанавливается прибор – невзрыво-, непожароопасное [3].
- б) В результате поверки вольтметра с диапазоном измерения 0 до 100 °С, и классом точности 2,5, получены следующие данные. Показания образцового и технического приборов
0 20 40 60 80 100
0 18 36 68 78 96
Оценить годность поверяемого прибора [4].

Вариант 2, задание 2 [5,6]

Условия выполнения заданий

1. Комплексные задания выполняются в 2 этапа: 1. Теоретическое комплексное задание – первый день, в учебном классе, письменная форма в течение 6 часов; 2. Практическое комплексное задание – второй день, практическое задание А – в лаборатории средств измерения, практическое задание Б – на лабораторном стенде "Метран".
2. Для выполнения теоретического комплексного задания используются: [1] – Смирнов Ю.А., Панков В.Н. Практикум по автоматизации систем жилищно-коммунального хозяйства; [2] – Каталоги средств автоматизации фирмы "Данфосс".
3. Для выполнения практического задания А используются: [3] – Комплекты каталогов средств измерения и автоматизации фирм РФ; [4] – Методические указания по оценке средств измерения.
4. Для выполнения практического задания Б используются: [5] – Милованов А.С. Лабораторные работы на стенде "Метран"; [6] – Милованов А.С. Комплект КОС по ПМ01.
5. [7] – комплект принципиальных схем и исходных данных на автоматизацию; [8] – Табл. 1. Условные обозначения на схемах; [9] – Варианты применения электронных регуляторов серий ECL Comfort, ECL 2000.

Комплексное задание №6 квалификационного экзамена

Теоретическое комплексное задание

Практическое задание А.

По выбору и оценке средств измерения

Практическое задание Б.

По поверке и калибровке средств измерения

По структурной схеме автоматизации заданной системы отопления и горячего водоснабжения (задание №6, табл.1,2) обосновать автоматизацию (по требованиям контролируемых параметров в узлах схемы, приборах и средствах автоматики, сигнализации, дистанционного контроля, регуляторах) и описать функциональную схему автоматизации со ссылкой на позиции приборов и средств автоматики в спецификации [1,7,8,9].

- а) Выбрать приборы для измерения напора в воздуховоде (местный и дистанционный контроль), если измеряемая

среда воздух с давлением 50 кгс/м², температура 20°С, помещение, в котором устанавливается прибор – невзрыво-, непожароопасное [3].

б) В результате поверки термометра с диапазоном измерения 34 до 42 °С, и классом точности 1, получены следующие данные. Показания образцового и технического приборов

34 36 38 40 41 42

33,9 37,9 38,2 39,9 40,9 42

Оценить годность поверяемого прибора [4].

Вариант 2, задание 3 [5,6]

Условия выполнения заданий

1. Комплексные задания выполняются в 2 этапа: 1. Теоретическое комплексное задание – первый день, в учебном классе, письменная форма в течение 6 часов; 2. Практическое комплексное задание – второй день, практическое задание А – в лаборатории средств измерения, практическое задание Б – на лабораторном стенде "Метран".
2. Для выполнения теоретического комплексного задания используются: [1] – Смирнов Ю.А., Панков В.Н. Практикум по автоматизации систем жилищно-коммунального хозяйства; [2] – Каталоги средств автоматизации фирмы "Данфосс".
3. Для выполнения практического задания А используются: [3] – Комплекты каталогов средств измерения и автоматизации фирм РФ; [4] – Методические указания по оценке средств измерения.
4. Для выполнения практического задания Б используются: [5] – Милованов А.С. Лабораторные работы на стенде "Метран"; [6] – Милованов А.С. Комплект КОС по ПМ01.
5. [7] – комплект принципиальных схем и исходных данных на автоматизацию; [8] – Табл. 1. Условные обозначения на схемах; [9] – Варианты применения электронных регуляторов серий ECL Comfort, ECL 2000.

Комплексное задание №7 квалификационного экзамена

Теоретическое комплексное задание

Практическое задание А.

По выбору и оценке средств измерения

Практическое задание Б.

По поверке и калибровке средств измерения

По структурной схеме автоматизации заданной системы отопления и горячего водоснабжения (задание №7, табл.1,2)

обосновать автоматизацию (по требованиям контролируемых параметров в узлах схемы, приборах и средствах автоматики, сигнализации, дистанционного контроля, регуляторах) и описать функциональную схему автоматизации со ссылкой на позиции приборов и средств автоматики в спецификации [1,7,8,9].

а) Выбрать приборы для измерения давления в мазутопроводе (местный и дистанционный контроль), если измеряемая среда мазут с давлением 1,6 кгс/см², температура 80°С, помещение, в котором устанавливается прибор – пожароопасное класса П-11 [3].

б) В результате поверки уровнемера с диапазоном измерения 0 до 20 м, и классом точности 0,2, получены следующие данные. Показания образцового и технического приборов

0 4 8 12 16 20

0 4,1 8,3 12,1 16,5 20

Оценить годность поверяемого прибора [4].

Вариант 3, задание 1 [5,6]

Условия выполнения заданий

1. Комплексные задания выполняются в 2 этапа: 1. Теоретическое комплексное задание – первый день, в учебном классе, письменная форма в течение 6 часов; 2. Практическое комплексное задание – второй день, практическое задание А – в лаборатории средств измерения, практическое задание Б – на лабораторном стенде "Метран".
2. Для выполнения теоретического комплексного задания используются: [1] – Смирнов Ю.А., Панков В.Н. Практикум по автоматизации систем жилищно-коммунального хозяйства; [2] – Каталоги средств автоматизации фирмы "Данфосс".
3. Для выполнения практического задания А используются: [3] – Комплекты каталогов средств измерения и автоматизации фирм РФ; [4] – Методические указания по оценке средств измерения.
4. Для выполнения практического задания Б используются: [5] – Милованов А.С. Лабораторные работы на стенде "Метран"; [6] – Милованов А.С. Комплект КОС по ПМ01.
5. [7] – комплект принципиальных схем и исходных данных на автоматизацию; [8] – Табл. 1. Условные обозначения на схемах; [9] – Варианты применения электронных регуляторов серий ECL Comfort, ECL 2000.

Комплексное задание №8 квалификационного экзамена

Теоретическое комплексное задание

Практическое задание А.

По выбору и оценке средств измерения

Практическое задание Б.

По поверке и калибровке средств измерения

По структурной схеме автоматизации заданной системы отопления и горячего водоснабжения (задание №8, табл.1,2)

обосновать автоматизацию (по требованиям контролируемых параметров в узлах схемы, приборах и средствах автоматики, сигнализации, дистанционного контроля, регуляторах) и описать функциональную схему автоматизации со ссылкой на позиции приборов и средств автоматики в спецификации [1,7,8,9].

а) Выбрать приборы для измерения температуры (местный и дистанционный контроль), если измеряемая среда пар с давлением 16 кгс/см², температура 120°С, помещение, в котором устанавливается прибор – невзрыво-, непожароопасное, диаметр паропровода – 150 мм [3].

б) В результате поверки термометра с диапазоном измерения 0 до +30 °С, и классом точности 2,5, получены следующие данные. Показания образцового и технического приборов

0 5 10 15 20 30

0 5,6 10 15,4 21 30,2

Оценить годность поверяемого прибора [4].

Вариант 3, задание 2 [5,6]

Условия выполнения заданий

1. Комплексные задания выполняются в 2 этапа: 1. Теоретическое комплексное задание – первый день, в учебном классе, письменная форма в течение 6 часов; 2. Практическое комплексное задание – второй день, практическое задание А – в лаборатории средств измерения, практическое задание Б – на лабораторном стенде "Метран".
2. Для выполнения теоретического комплексного задания используются: [1] – Смирнов Ю.А., Панков В.Н. Практикум по автоматизации систем жилищно-коммунального хозяйства; [2] – Каталоги средств автоматизации фирмы "Данфосс".
3. Для выполнения практического задания А используются: [3] – Комплекты каталогов средств измерения и автоматизации фирм РФ; [4] – Методические указания по оценке средств измерения.
4. Для выполнения практического задания Б используются: [5] – Милованов А.С. Лабораторные работы на стенде "Метран"; [6] – Милованов А.С. Комплект КОС по ПМ01.
5. [7] – комплект принципиальных схем и исходных данных на автоматизацию; [8] – Табл. 1. Условные обозначения на схемах; [9] – Варианты применения электронных регуляторов серий ECL Comfort, ECL 2000.

Комплексное задание №9 квалификационного экзамена

Теоретическое комплексное задание

Практическое задание А.

По выбору и оценке средств измерения

Практическое задание Б.

По поверке и калибровке средств измерения

По структурной схеме автоматизации заданной системы отопления и горячего водоснабжения (задание №9, табл.1,2)

обосновать автоматизацию (по требованиям контролируемых параметров в узлах схемы, приборах и средствах автоматики, сигнализации, дистанционного контроля, регуляторах) и описать функциональную схему автоматизации со ссылкой на позиции приборов и средств автоматики в спецификации [1,7,8,9].

а) Выбрать приборы для измерения температуры (местный и дистанционный контроль), если измеряемая среда мазут с давлением 1,6 кгс/см², температура 80°С, помещение, в котором устанавливается прибор – пожароопасное класса П -11, диаметр мазутопровода – 100 мм [3].

б) В результате поверки термометра с диапазоном измерения 0 до 100 °С, и классом точности 1,5, получены следующие данные. Показания образцового и технического приборов

0 20 40 60 80 100

0 18 36 54 78 96

Оценить годность поверяемого прибора [4].

Вариант 3, задание 3 [5,6]

Условия выполнения заданий

1. Комплексные задания выполняются в 2 этапа: 1. Теоретическое комплексное задание – первый день, в учебном классе, письменная форма в течение 6 часов; 2. Практическое комплексное задание – второй день, практическое задание А – в лаборатории средств измерения, практическое задание Б – на лабораторном стенде "Метран".
2. Для выполнения теоретического комплексного задания используются: [1] – Смирнов Ю.А., Панков В.Н. Практикум по автоматизации систем жилищно-коммунального хозяйства; [2] – Каталоги средств автоматизации фирмы "Данфосс".
3. Для выполнения практического задания А используются: [3] – Комплекты каталогов средств измерения и автоматизации фирм РФ; [4] – Методические указания по оценке средств измерения.

4. Для выполнения практического задания Б используются: [5] – Милованов А.С. Лабораторные работы на стенде "Метран"; [6] – Милованов А.С. Комплект КОС по ПМ01.
5. [7] – комплект принципиальных схем и исходных данных на автоматизацию; [8] – Табл. 1. Условные обозначения на схемах; [9] – Варианты применения электронных регуляторов серий ECL Comfort, ECL 2000.

Комплексное задание №10 квалификационного экзамена

Теоретическое комплексное задание

Практическое задание А.

По выбору и оценке средств измерения

Практическое задание Б.

По поверке и калибровке средств измерения

По структурной схеме автоматизации заданной системы отопления и горячего водоснабжения (задание №10, табл.1,2) обосновать автоматизацию (по требованиям контролируемых параметров в узлах схемы, приборах и средствах автоматики, сигнализации, дистанционного контроля, регуляторах) и описать функциональную схему автоматизации со ссылкой на позиции приборов и средств автоматики в спецификации [1,7,8,9].

- а) Выбрать приборы для измерения температуры (местный и дистанционный контроль), если измеряемая среда вода с давлением 10 кгс/см², температура 20°С, помещение, в котором устанавливается прибор – взрывоопасное класса В-11, диаметр водовода – 200 мм [3].
- б) В результате поверки термометра с диапазоном измерения 0 до 1кОм, и классом точности 1,5, получены следующие данные. Показания образцового и технического приборов
- | | | | | | |
|---|------|------|------|-----|---|
| 0 | 0,2 | 0,4 | 0,6 | 0,8 | 1 |
| 0 | 0,21 | 0,41 | 0,62 | 0,8 | 1 |
- Оценить годность поверяемого прибора [4].

Вариант 4, задание 1 [5,6]

Условия выполнения заданий

1. Комплексные задания выполняются в 2 этапа: 1. Теоретическое комплексное задание – первый день, в учебном классе, письменная форма в течение 6 часов; 2. Практическое комплексное задание – второй день, практическое задание А – в лаборатории средств измерения, практическое задание Б – на лабораторном стенде "Метран".
2. Для выполнения теоретического комплексного задания используются: [1] – Смирнов Ю.А., Панков В.Н. Практикум по автоматизации систем жилищно-коммунального хозяйства; [2] – Каталоги средств автоматизации фирмы "Данфосс".
3. Для выполнения практического задания А используются: [3] – Комплекты каталогов средств измерения и автоматизации фирм РФ; [4] – Методические указания по оценке средств измерения.
4. Для выполнения практического задания Б используются: [5] – Милованов А.С. Лабораторные работы на стенде "Метран"; [6] – Милованов А.С. Комплект КОС по ПМ01.
5. [7] – комплект принципиальных схем и исходных данных на автоматизацию; [8] – Табл. 1. Условные обозначения на схемах; [9] – Варианты применения электронных регуляторов серий ECL Comfort, ECL 2000.

Комплексное задание №11 квалификационного экзамена

Теоретическое комплексное задание

Практическое задание А.

По выбору и оценке средств измерения

Практическое задание Б.

По поверке и калибровке средств измерения

По структурной схеме автоматизации заданной системы отопления и горячего водоснабжения (задание №11, табл.1,2) обосновать автоматизацию (по требованиям контролируемых параметров в узлах схемы, приборах и средствах автоматики, сигнализации, дистанционного контроля, регуляторах) и описать функциональную схему автоматизации со ссылкой на позиции приборов и средств автоматики в спецификации [1,7,8,9].

- а) Выбрать приборы для измерения температуры (местный и дистанционный контроль), если измеряемая среда воздух с давлением 6 кгс/см², температура 20°С, помещение, в котором устанавливается прибор – невзрыво-, непожароопасное диаметр воздуховода – 300 мм [3].
- б) В результате поверки термометра с диапазоном измерения -20 до +20 °С, и классом точности 0,5, получены следующие данные. Показания образцового и технического приборов
- | | | | | | |
|----|------|------|------|------|----|
| 20 | -10 | 0 | 10 | 15 | 20 |
| 20 | 10,1 | 0,01 | 10,1 | 14,8 | 20 |
- Оценить годность поверяемого прибора [4].

Вариант 4, задание 2 [5,6]

Условия выполнения заданий

1. Комплексные задания выполняются в 2 этапа: 1. Теоретическое комплексное задание – первый день, в учебном классе, письменная форма в течение 6 часов; 2. Практическое комплексное задание – второй день, практическое задание А – в лаборатории средств измерения, практическое задание Б – на лабораторном стенде "Метран".
2. Для выполнения теоретического комплексного задания используются: [1] – Смирнов Ю.А., Панков В.Н. Практикум по автоматизации систем жилищно-коммунального хозяйства; [2] – Каталоги средств автоматизации фирмы "Данфосс".
3. Для выполнения практического задания А используются: [3] – Комплекты каталогов средств измерения и автоматизации фирм РФ; [4] – Методические указания по оценке средств измерения.
4. Для выполнения практического задания Б используются: [5] – Милованов А.С. Лабораторные работы на стенде "Метран"; [6] – Милованов А.С. Комплект КОС по ПМ01.
5. [7] – комплект принципиальных схем и исходных данных на автоматизацию; [8] – Табл. 1. Условные обозначения на схемах; [9] – Варианты применения электронных регуляторов серий ECL Comfort, ECL 2000.

Комплексное задание №12 квалификационного экзамена

Теоретическое комплексное задание

Практическое задание А.

По выбору и оценке средств измерения

Практическое задание Б.

По поверке и калибровке средств измерения

По структурной схеме автоматизации заданной системы отопления и горячего водоснабжения (задание №12, табл.1,2) обосновать автоматизацию (по требованиям контролируемых параметров в узлах схемы, приборах и средствах автоматики, сигнализации, дистанционного контроля, регуляторах) и описать функциональную схему автоматизации со ссылкой на позиции приборов и средств автоматики в спецификации [1,7,8,9].

а) Выбрать приборы для измерения температуры (местный и дистанционный контроль), если измеряемая среда азотная кислота с давлением 2,5 кгс/см², температура 35°С, помещение, в котором устанавливается прибор – невзрыво-, непожароопасное диаметр трубопровода – 50 мм [3].

б) В результате поверки манометра с диапазоном измерения 0 до 12 МПа, и классом точности 1,5, получены следующие данные. Показания образцового и технического приборов

0 2 4 6 8 12

0 2,05 4,2 6,1 8 12

Оценить годность поверяемого прибора [4].

Вариант 4, задание 3 [5,6]

Условия выполнения заданий

1. Комплексные задания выполняются в 2 этапа: 1. Теоретическое комплексное задание – первый день, в учебном классе, письменная форма в течение 6 часов; 2. Практическое комплексное задание – второй день, практическое задание А – в лаборатории средств измерения, практическое задание Б – на лабораторном стенде "Метран".
2. Для выполнения теоретического комплексного задания используются: [1] – Смирнов Ю.А., Панков В.Н. Практикум по автоматизации систем жилищно-коммунального хозяйства; [2] – Каталоги средств автоматизации фирмы "Данфосс".
3. Для выполнения практического задания А используются: [3] – Комплекты каталогов средств измерения и автоматизации фирм РФ; [4] – Методические указания по оценке средств измерения.
4. Для выполнения практического задания Б используются: [5] – Милованов А.С. Лабораторные работы на стенде "Метран"; [6] – Милованов А.С. Комплект КОС по ПМ01.
5. [7] – комплект принципиальных схем и исходных данных на автоматизацию; [8] – Табл. 1. Условные обозначения на схемах; [9] – Варианты применения электронных регуляторов серий ECL Comfort, ECL 2000.

Комплексное задание №13 квалификационного экзамена

Теоретическое комплексное задание

Практическое задание А.

По выбору и оценке средств измерения

Практическое задание Б.

По поверке и калибровке средств измерения

По структурной схеме автоматизации заданной системы отопления и горячего водоснабжения (задание №13, табл.1,2) обосновать автоматизацию (по требованиям контролируемых параметров в узлах схемы, приборах и средствах автоматики, сигнализации, дистанционного контроля, регуляторах) и описать функциональную схему автоматизации со ссылкой на позиции приборов и средств автоматики в спецификации [1,7,8,9].

- а) Выбрать приборы для измерения расхода (местный и дистанционный контроль), если измеряемая среда азотная кислота с давлением 2,5 кгс/см², температура 35°С, помещение, в котором устанавливается прибор – невзрыво-, непожароопасное [3].
- б) В результате поверки термометра с диапазоном измерения -100 до +200, и классом точности 1,5, получены следующие данные. Показания образцового и технического приборов
100 50 0 50 100 200
101 52 0 50 102 198
Оценить годность поверяемого прибора [4].

Вариант 1, задание 1 [5,6]

Условия выполнения заданий

1. Комплексные задания выполняются в 2 этапа: 1. Теоретическое комплексное задание – первый день, в учебном классе, письменная форма в течение 6 часов; 2. Практическое комплексное задание – второй день, практическое задание А – в лаборатории средств измерения, практическое задание Б – на лабораторном стенде "Метран".
2. Для выполнения теоретического комплексного задания используются: [1] – Смирнов Ю.А., Панков В.Н. Практикум по автоматизации систем жилищно-коммунального хозяйства; [2] – Каталоги средств автоматизации фирмы "Данфосс".
3. Для выполнения практического задания А используются: [3] – Комплекты каталогов средств измерения и автоматизации фирм РФ; [4] – Методические указания по оценке средств измерения.
4. Для выполнения практического задания Б используются: [5] – Милованов А.С. Лабораторные работы на стенде "Метран"; [6] – Милованов А.С. Комплект КОС по ПМ01.
5. [7] – комплект принципиальных схем и исходных данных на автоматизацию; [8] – Табл. 1. Условные обозначения на схемах; [9] – Варианты применения электронных регуляторов серий ECL Comfort, ECL 2000.

Комплексное задание №14 квалификационного экзамена

Теоретическое комплексное задание

Практическое задание А.

По выбору и оценке средств измерения

Практическое задание Б.

По поверке и калибровке средств измерения

По структурной схеме автоматизации заданной системы отопления и горячего водоснабжения (задание №14, табл.1,2) обосновать автоматизацию (по требованиям контролируемых параметров в узлах схемы, приборах и средствах автоматики, сигнализации, дистанционного контроля, регуляторах) и описать функциональную схему автоматизации со ссылкой на позиции приборов и средств автоматики в спецификации [1,7,8,9].

- а) Выбрать приборы для измерения расхода (местный и дистанционный контроль), если измеряемая среда воздух с давлением 6 кгс/см², температура 20°С, помещение, в котором устанавливается прибор – невзрыво-, непожароопасное диаметр воздухопровода – 300 мм [3].
- б) В результате поверки термометра с диапазоном измерения 34 до 42 °С, и классом точности 1, получены следующие данные. Показания образцового и технического приборов
34 36 38 40 41 42
33,9 37,9 38,2 39,9 40,9 42
Оценить годность поверяемого прибора [4].

Вариант 1, задание 2 [5,6]

Условия выполнения заданий

1. Комплексные задания выполняются в 2 этапа: 1. Теоретическое комплексное задание – первый день, в учебном классе, письменная форма в течение 6 часов; 2. Практическое комплексное задание – второй день, практическое задание А – в лаборатории средств измерения, практическое задание Б – на лабораторном стенде "Метран".
2. Для выполнения теоретического комплексного задания используются: [1] – Смирнов Ю.А., Панков В.Н. Практикум по автоматизации систем жилищно-коммунального хозяйства; [2] – Каталоги средств автоматизации фирмы "Данфосс".
3. Для выполнения практического задания А используются: [3] – Комплекты каталогов средств измерения и автоматизации фирм РФ; [4] – Методические указания по оценке средств измерения.
4. Для выполнения практического задания Б используются: [5] – Милованов А.С. Лабораторные работы на стенде "Метран"; [6] – Милованов А.С. Комплект КОС по ПМ01.
5. [7] – комплект принципиальных схем и исходных данных на автоматизацию; [8] – Табл. 1. Условные обозначения на схемах; [9] – Варианты применения электронных регуляторов серий ECL Comfort, ECL 2000.

Комплексное задание №15 квалификационного экзамена

Теоретическое комплексное задание

Практическое задание А.

По выбору и оценке средств измерения

Практическое задание Б.

По поверке и калибровке средств измерения

По структурной схеме автоматизации заданной системы отопления и горячего водоснабжения (задание №15, табл.1,2) обосновать автоматизацию (по требованиям контролируемых параметров в узлах схемы, приборах и средствах автоматики, сигнализации, дистанционного контроля, регуляторах) и описать функциональную схему автоматизации со ссылкой на позиции приборов и средств автоматики в спецификации [1,7,8,9].

а) Выбрать приборы для измерения расхода (местный и дистанционный контроль), если измеряемая среда вода с давлением 10 кгс/см², температура 20°С, помещение, в котором устанавливается прибор – взрывоопасное класса В-11, диаметр водовода – 200 мм [3].

б) В результате поверки амперметра с диапазоном измерения 0-20 А, и классом точности 0,5, получены следующие данные.

Показания образцового и технического приборов

0 4 8 12 16 20

0 4,1 8,3 12,1 16,5 20

Оценить годность поверяемого прибора [4].

Вариант 1, задание 3 [5,6]

Условия выполнения заданий

1. Комплексные задания выполняются в 2 этапа: 1. Теоретическое комплексное задание – первый день, в учебном классе, письменная форма в течение 6 часов; 2. Практическое комплексное задание – второй день, практическое задание А – в лаборатории средств измерения, практическое задание Б – на лабораторном стенде "Метран".
2. Для выполнения теоретического комплексного задания используются: [1] – Смирнов Ю.А., Панков В.Н. Практикум по автоматизации систем жилищно-коммунального хозяйства; [2] – Каталоги средств автоматизации фирмы "Данфосс".
3. Для выполнения практического задания А используются: [3] – Комплекты каталогов средств измерения и автоматизации фирм РФ; [4] – Методические указания по оценке средств измерения.
4. Для выполнения практического задания Б используются: [5] – Милованов А.С. Лабораторные работы на стенде "Метран"; [6] – Милованов А.С. Комплект КОС по ПМ01.
5. [7] – комплект принципиальных схем и исходных данных на автоматизацию; [8] – Табл. 1. Условные обозначения на схемах; [9] – Варианты применения электронных регуляторов серий ECL Comfort, ECL 2000.

Комплексное задание №16 квалификационного экзамена

Теоретическое комплексное задание

Практическое задание А.

По выбору и оценке средств измерения

Практическое задание Б.

По поверке и калибровке средств измерения

По структурной схеме автоматизации заданной системы отопления и горячего водоснабжения (задание №16, табл.1,2) обосновать автоматизацию (по требованиям контролируемых параметров в узлах схемы, приборах и средствах автоматики, сигнализации, дистанционного контроля, регуляторах) и описать функциональную схему автоматизации со ссылкой на позиции приборов и средств автоматики в спецификации [1,7,8,9].

а) Выбрать приборы для измерения расхода (местный и дистанционный контроль), если измеряемая среда мазут с давлением 1,6 кгс/см², температура 80°С, помещение, в котором устанавливается прибор – пожароопасное класса П-11, диаметр мазутопровода – 100 мм [3].

б) В результате поверки амперметра с диапазоном измерения 0-1 А, и классом точности 1, получены следующие данные.

Показания образцового и технического приборов

0 0,2 0,4 0,6 0,8 1

0 0,21 0,405 0,61 0,82 1

Оценить годность поверяемого прибора [4].

Вариант 2, задание 1 [5,6]

Условия выполнения заданий

1. Комплексные задания выполняются в 2 этапа: 1. Теоретическое комплексное задание – первый день, в учебном классе, письменная форма в течение 6 часов; 2. Практическое комплексное задание – второй день, практическое задание А – в лаборатории средств измерения, практическое задание Б – на лабораторном стенде "Метран".
2. Для выполнения теоретического комплексного задания используются: [1] – Смирнов Ю.А., Панков В.Н. Практикум по автоматизации систем жилищно-коммунального хозяйства; [2] – Каталоги средств автоматизации фирмы "Данфосс".
3. Для выполнения практического задания А используются: [3] – Комплекты каталогов средств измерения и автоматизации

фирм РФ; [4] –Методические указания по оценке средств измерения.

4. Для выполнения практического задания Б используются: [5] – Милованов А.С. Лабораторные работы на стенде "Метран"; [6] – Милованов А.С. Комплект КОС по ПМ01.

5. [7] – комплект принципиальных схем и исходных данных на автоматизацию; [8] – Табл. 1. Условные обозначения на схемах; [9] – Варианты применения электронных регуляторов серий ECL Comfort, ECL 2000.

Комплексное задание №17 квалификационного экзамена

Теоретическое комплексное задание

Практическое задание А.

По выбору и оценке средств измерения

Практическое задание Б.

По поверке и калибровке средств измерения

По структурной схеме автоматизации заданной системы отопления и горячего водоснабжения (задание №17, табл.1,2) обосновать автоматизацию (по требованиям контролируемых параметров в узлах схемы, приборах и средствах автоматики, сигнализации, дистанционного контроля, регуляторах) и описать функциональную схему автоматизации со ссылкой на позиции приборов и средств автоматики в спецификации [1,7,8,9].

а) Выбрать приборы для измерения расхода (местный и дистанционный контроль), если измеряемая среда природный газ с давлением 0,6 кгс/см², температура 20°С, помещение, в котором устанавливается прибор – невзрыво-, непожароопасное, диаметр газопровода – 25 мм [3].

б) В результате поверки термометра с диапазоном измерения -20 до +30 °С, и классом точности 2,5, получены следующие данные. Показания образцового и технического приборов

20 10 0 10 15 20

20 10,5 0,1 11 14,7 20

Оценить годность поверяемого прибора [4].

Вариант 2, задание 2 [5,6]

Условия выполнения заданий

1. Комплексные задания выполняются в 2 этапа: 1. Теоретическое комплексное задание – первый день, в учебном классе, письменная форма в течение 6 часов; 2. Практическое комплексное задание – второй день, практическое задание А – в лаборатории средств измерения, практическое задание Б – на лабораторном стенде "Метран".
2. Для выполнения теоретического комплексного задания используются: [1] – Смирнов Ю.А., Панков В.Н. Практикум по автоматизации систем жилищно-коммунального хозяйства; [2] – Каталоги средств автоматизации фирмы "Данфосс".
3. Для выполнения практического задания А используются: [3] – Комплекты каталогов средств измерения и автоматизации фирм РФ; [4] –Методические указания по оценке средств измерения.
4. Для выполнения практического задания Б используются: [5] – Милованов А.С. Лабораторные работы на стенде "Метран"; [6] – Милованов А.С. Комплект КОС по ПМ01.
5. [7] – комплект принципиальных схем и исходных данных на автоматизацию; [8] – Табл. 1. Условные обозначения на схемах; [9] – Варианты применения электронных регуляторов серий ECL Comfort, ECL 2000.

5.2. Темы письменных работ

Управляемое движение роботов повышенной проходимости

Структурные схемы систем измерения и автоматизации

Функциональные схемы систем измерения и автоматизации

Принципиальные электрические схемы

МОДЕЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ОБЩИХ ЗАДАЧ АНАЛИЗА И СИНТЕЗА ДИНАМИКИ МЕХАТРОННЫХ СИСТЕМ В СРЕДЕ MATLAB+SIMULINK

МОДЕЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ УСТРОЙСТВ СИЛОВОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ В ПАКЕТЕ SIMPOWERSYSTEM

МОДЕЛЬНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ МЕХАТРОННЫХ СИСТЕМ ПОСТОЯННОГО ТОКА

5.3. Перечень видов оценочных средств

1. Перечень теоретических вопросов и практических заданий для подготовки к экзамену по дисциплине «Методы осуществления стандартных и сертификационных испытаний метрологических проверок средств измерений»
2. Перечень тестов по темам занятий дисциплины.
3. Перечень лабораторных работ по темам занятий.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
---------------------	----------	-------------------

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
ЛП.1	Алиев, М.Т., Буканова, Т.С., М.Т. Алиев, Т.С. Буканова; Поволжский государственный технологический университет	Микропроцессорные системы управления электроприводами: учебное пособие	Йошкар-Ола: ПГТУ, 2017
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"			
Э1	Смирнов Ю.А.	Технические средства авто матизации и управления. СПб.: Издательство «Лань» Гриф УМО 2017	
Э2	Смирнов Ю.А., Панков В.Н.	Практикум по автоматизации систем ЖКХ. Ростов-на-Дону.: Издательство «ДГТУ» – 2016	
Э3	Калиниченко А.В.	Справочник инженера по контрольно-измерительным приборам и автоматике. М.: Издательство "Инфра-инженерия" Гриф УМО 2016	
6.3.1 Перечень программного обеспечения			
6.3.1.1	CorelDRAW Graphics Suite 2017 Education Lie		
6.3.1.2	Adobe Photoshop CC Multiple Platforms Multi European Languages Team LicSub Level 2		
6.3.1.3	«ZuluGIS 8.0» (в сотаве: Геоинформационная система «ZuluGIS 8.0», Программно-расчетный комплекс (ППК) «ZuluHydro 8.0», Программно-расчетный комплекс (ППК) «ZuluThermo 8.0», Программ но-расчетный комплекс (ППК) «ZuluDrain 8.0», I Программно-расчетный комплекс (ППК) «ZuluGaz 8.0», Программ но-расчетный комплекс (ППК) «Источник»).		
6.3.1.4	Microsoft 0365ProPlusOpenStudents ShrdSvr ALNG SubsVL OLV NL 1Mth Acdmc Stdnt w/Faculty		
6.3.1.5	Microsoft WinRmtDsktpSrvcsCAL ALNG LicSAPk OLV E 1Y Acdmc AP DvcCAL		
6.3.1.6	Microsoft WinRmtDsktpSrvcsCAL ALNG LicSAPk OLV E 1Y Acdmc AP UsrCAL		
6.3.1.7	Microsoft SQLSvrEntCore ALNG LicSAPk OLV 2Lic E 1Y Acdmc AP		
6.3.2 Перечень информационных справочных систем			

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
7.1	Оборудование учебного кабинета:
7.2	Технические средства обучения:
7.3	Интерактивная доска, мультимедийный проектор, компьютер.
7.4	Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета:
7.5	Специализированные метрологические стенды для поверки, калибровки и ремонта приборов измерения:
7.6	-давления (манометров, датчиков давления и вторичных приборов);
7.7	-температуры (датчиков температуры и вторичных приборов);
7.8	-расхода;
7.9	-уровня (ультразвуковых, волноводных и радарных);
7.10	-газоанализаторов;
7.11	-регулирующих клапанов.
7.12	-многофункциональные калибраторы Метран-510-ПКММСХ-II-R.
7.13	-посадочные места по количеству студентов;
7.14	-рабочее место преподавателя;
7.15	-учебная доска;
7.16	-учебно-методические и дидактические материалы.
7.17	-стенд «Микропроцессорная техника М1»

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
МУ по ЛР МДК04 04.01	