

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пономарева Светлана Викторовна
Должность: Директор АТК УР и ЦО
Дата подписания: 20.09.2023 21:00:08
Уникальный идентификатор:
bb52f959411e64617366ef2977b97e8713941e2f



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 отдельных несложных модулей и мехатронных систем

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	270	Формы контроля в семестрах: экзамены 6
в том числе:		
аудиторные занятия	180	
самостоятельная работа	80	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	6		Итого	
Неделя	120			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	136	136	136	136
Практические	44	44	44	44
Консультации	10	10	10	10
Итого ауд.	180	180	180	180
Сам. работа	80	80	80	80
Итого	270	270	270	270

Программу составил(и):

АК ДГТУ, Преп., Ю.А. Смирнов _____

Рецензент(ы):

АК ДГТУ, Преп., В.Н. Панков; ООО «Взлёт - Ростов», Директор, М.С.Гандрабура _____

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Теоретические основы разработки и моделирования отдельных несложных модулей и мехатронных систем

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 31.08.2020 г. №

Срок действия программы: 202 2024 уч.г.

личная подпись

инициалы, фамилия

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

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	МДК.04.02.
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Методы осуществления стандартных и сертификационных испытаний, метрологических проверок средств измерений
2.1.2	Вычислительная техника
2.1.3	Учебная практика
2.1.4	Теоретические основы обеспечения надежности систем автоматизации и модулей мехатронных систем
2.1.5	Технология контроля соответствия и надежности устройств и функциональных блоков мехатронных и автоматических устройств и систем управления
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Экзамен по модулю
2.2.2	Иностранный язык
2.2.3	Производственная практика (по профилю специальности)
2.2.4	Автоматизация инженерных сетей и оборудования зданий

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	знать:
3.1.2	назначение элементов и блоков систем управления, особенности их работы, возможности практического применения, основные динамические характеристики элементов и систем элементов управления;
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	технические характеристики, принципиальные электрические схемы;
3.1.5	физическую сущность изучаемых процессов, объектов и явлений, качественные показатели реализации систем управления, алгоритмы управления и особенности управляющих вычислительных комплексов на базе микроконтроллеров и микроЭВМ;
3.1.6	основы организации деятельности промышленных организаций;
3.1.7	основы автоматизированного проектирования технических систем.
3.2	Уметь:
3.2.1	уметь:
3.2.2	определять наиболее оптимальные формы и характеристики систем управления;
3.2.3	составлять структурные и функциональные схемы различных систем
3.2.4	автоматизации, компонентов мехатронных устройств и систем управления
3.2.5	применять средства разработки и отладки специализированного программного обеспечения для управления технологическим оборудованием, автоматизированными и мехатронными системами;
3.2.6	составлять типовую модель автоматической системы регулирования(далее -АСР) с использованием информационных технологий;
3.2.7	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. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МЕХАТРОННОЙ ТЕХНИКИ И МОДЕЛИРОВАНИЕ МЕХАТРОННЫХ СИСТЕМ						
1.1	Тема 1.1 Основные понятия мехатронной техники Занятие 1 Введение. Основные понятия мехатронной техники. Особенности мехатронной техники. Структура мехатронной системы. Мехатронные модули движения. /Лек/	6	2				

1.2	Тема 1.2 Типовая структура автоматизированных технологических комплексов Занятие 1 Типовая структура автоматизированных технологических комплексов. Системы автоматического управления технологическим оборудованием. Электрогидравлические мехатронные модули движения. /Лек/	6	2				
1.3	Тема 1.3 Виды мехатронных систем Занятие 1 Мехатронная фрезерная система. Автоматизация транспортно-технологических процессов. Мехатронные системы как основа гибких производственных систем. /Лек/	6	2				
1.4	Тема 1.4 Определение и назначение моделирования Занятие 1 Общие определения. Классификация методов моделирования по типу модели. Математическое моделирование и математические модели. Классификация методов математического регулирования применительно к этапу построения математической модели. Классификация методов математического регулирования применительно к этапу исследования математической модели. Характеристики математической модели. /Лек/	6	2				
1.5	Тема 1.5 Аналитическое моделирование. Метод графов связей Занятие 1 Компонентное моделирование. Основные определения графов связей: переменные связей; интерпретация переменных связей; типовые элементы графов связей; Физическая интерпретация основных элементов графов связей. /Лек/	6	2				
1.6	Тема 1.5 Аналитическое моделирование. Метод графов связей. Занятие 2 Моделирование электрических систем на графах связей. Эквивалентные преобразования графов связей. Моделирование механических систем на графах связей. Получение математической модели графов связей в форме системы уравнений. /Лек/	6	2				

1.7	<p>Тема 1.5 Аналитическое моделирование. Метод графов связей. Занятие 3 Причинные отношения в графах связей. Построение операторно-структурных схем по графам связей. Применение правила циклов к графам связей. Общие принципы графического представления мехатронных систем в пакетах автоматизированного моделирования.</p> <p>/Лек/</p>	6	2				
1.8	<p>Тема 1.6 Исследование мехатронных систем во временной области Занятие 1 Механизмы продвижения модельного времени. Алгоритмы численного моделирования нелинейных динамических систем. Свойства методов численного интегрирования. Методы явные и неявные. Выбор между явными и неявными методами в процедурах моделирования мехатронных систем.</p> <p>/Лек/</p>	6	2				
1.9	<p>Тема 1.6 Исследование мехатронных систем во временной области. Занятие 2 Многошаговые методы интегрирования. Порядок метода интегрирования. Процедуры численного моделирования с автоматическим выбором шага. Особенности численного интегрирования мехатронных систем. Моделирование гибридных (событийно-управляемых) мехатронных систем.</p> <p>/Лек/</p>	6	2				
1.10	<p>Тема 1.7 Автоматизированное моделирование технических объектов Занятие 1 Особенности современных систем автоматизированного моделирования. Иерархическое проектирование и многоуровневое моделирование мехатронных систем. Архитектура программ автоматизированного регулирования: графический интерфейс программ математического регулирования динамических систем; язык описания объекта, транслятор, система управления базами данных, монитор; инструментальные средства моделирования (математическое ядро). Методы построения моделирующих программ: структурное моделирование; решатели для структурного и физического мультидоменного моделирования.</p> <p>/Лек/</p>	6	2				

1.11	Тема 1.8 Пакеты визуального моделирования мехатронных систем Занятие 1 Классификация пакетов моделирования технических систем. Пакеты структурного моделирования: пакет MATLAB/Simulink; пакет VisSim; пакет MBTU. Пакеты физического мультидоменного моделирования: пакет Modelica/Dymola; пакет 20-sim. /Лек/	6	2				
1.12	Тема 1.8 Пакеты визуального моделирования мехатронных систем. Занятие 2 Пакеты среды MATLAB для моделирования мехатронных систем: принципы моделирования механических систем в пакете SimMechanics; пакет моделирования электрических систем SimPowerSystems. пакет моделирования гибридных систем StateFlow. /Лек/	6	2				
1.13	Тема 1.9 Применение программного комплекса MULTISIM для проектирования устройств на микроконтроллерах Занятие 1 ЛР №1. Основы работы с программным обеспечением MULTISIM. /Пр/	6	2				
1.14	Занятие 2 ЛР №2. Подключение внешней памяти и ее тестирование. /Пр/	6	2				
1.15	Занятие 3 ЛР №3. Организация заданных интервалов времени. /Пр/	6	2				
1.16	Занятие 4 ЛР №4. Основы организации последовательного порта. /Пр/	6	2				
1.17	Занятие 5 ЛР №5. Отображение информации в системах с МК-51. /Пр/	6	2				
1.18	Занятие 6 ЛР №6. Изучение принципов работы цифро-аналоговых преобразователя. /Пр/	6	2				
1.19	Занятие 7 ЛР №7. Изучение принципа работы аналого-цифровых преобразователей. /Пр/	6	2				
1.20	Занятие 8 ЛР №8. Исследование широтно-импульсной модуляции, реализованной микроконтроллером МК-52. /Пр/	6	2				
	Раздел 2. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОСТРОЕНИЯ И РАЗРАБОТКА АСУ ТП В SCADA-СИСТЕМЕ TRAGE MODE						

2.1	<p>Тема 2.1 Общие принципы построения и функционирования АСУТП</p> <p>Занятие 1 Примеры АСУ ТП. Отличие автоматических систем управления от систем автоматического управления. Классификация АСУТП. Основные функции АСУ. Разновидности структур АСУТП. Характеристики технологического процесса как объекта контроля и управления. Функции АСУТП как последовательность отдельных процессов.</p> <p>/Лек/</p>	6	2		Л1.1		
2.2	<p>Тема 2.2 Подсистема сбора и первичной обработки информации</p> <p>Занятие 1 Комплекс технических средств подсистемы сбора и первичной обработки информации. Принципы компоновки. Устройства распределенного сбора данных и управления серии ADAM. Модуль аналогового ввода ADAM-4011. Выбор модулей подсистемы сбора и первичной обработки аналоговых сигналов. Алгоритмы первичной обработки информации. Оценка погрешностей программных модулей ПСОИ. Ввод и первичная обработка дискретных сигналов.</p> <p>/Лек/</p>	6	2				
2.3	<p>Тема 2.3 Подсистема управления технологическим процессом</p> <p>Занятие 1 Общие сведения. Структура локальной системы управления. Алгоритмы формирования управляющих воздействий. Алгоритмическая структура локальной системы с цифровым устройством управления. Характеристики многорежимных технологических процессов. Погрешности вычисления управляющих воздействий. Выбор микроконтроллера для целей управления. Средства реализации управляющих воздействий.</p> <p>/Лек/</p>	6	2				
2.4	<p>Тема 2.4 Функциональные схемы автоматизации</p> <p>Занятие 1 Общие сведения. Требования к оформлению функциональных схем. Изображение технологического оборудования и коммуникаций. Буквенные условные обозначения приборов и средства автоматизации (ГОСТ 21.404-85). Проектная документация.</p> <p>/Лек/</p>	6	2				

2.5	<p>Тема 2.5 Особенности проектирования распределенной иерархической АСУТП на базе SCADA-системы TRAGE MODE</p> <p>Занятие 1 Идеология распределенных комплексов с применением SCADA-систем. Архитектура TRAGE MODE. Обмен данными в SCADA-системе TRAGE MODE. Обмен данными через механизмы OPC. Обмен с базами данных через механизмы ODBC.</p> <p>/Лек/</p>	6	2				
2.6	<p>Тема 2.6 Пример разработки АСУТП на базе SCADA-системы TRAGE MODE</p> <p>Занятие 1 Учебный лабораторный стенд.</p> <p>Занятие 2 Учебный лабораторный стенд.</p> <p>Занятие 3 Создание проекта.</p> <p>Занятие 4 Создание проекта.</p> <p>Занятие 5 Создание проекта.</p> <p>Занятие 6 Исследование АСУТП на лабораторном стенде.</p> <p>Занятие 7 Исследование АСУТП на лабораторном стенде.</p> <p>Занятие 8 Исследование объекта автоматизации.</p> <p>Занятие 9 Разработка функциональной схемы автоматизации технологического процесса.</p> <p>Занятие 10 Создание таблицы сигналов системы автоматизации и формирование алгоритмов логического управления.</p> <p>Занятие 11 Создание базы данных в SCADA-системе.</p> <p>Занятие 12 Создание графического интерфейса SCADA-системы.</p> <p>/Пр/</p>	6	14				
	<p>Раздел 3. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ АВТОМАТИЗАЦИИ И OPC-ТЕХНОЛОГИИ ИНТЕГРАЦИИ КОМПОНЕНТОВ АСУ ТП В СРЕДЕ SCADA-СИСТЕМ GENIE, TRAGE MODE, MASTER SCADA</p>						
3.1	<p>Тема 3.1 Общая характеристика объектов нефтегазовой отрасли и программно-аппаратных средств их автоматизации</p> <p>Занятие 1 Объекты нефтегазовой отрасли: состав объектов добычи и подготовка нефти и объемы автоматизации; состав объектов добычи и подготовки газа и объема автоматизации; объекты транспорта газа.</p> <p>Программно-аппаратные средства автоматизации: обобщенная архитектура СУ объектами добычи подготовки и транспорта нефти и газа.</p> <p>/Лек/</p>	6	2		Л1.2		

3.2	<p>Тема 3.2 Аппаратные средства SCADA-систем</p> <p>Занятие 1 Основные технические характеристики контроллеров и программно-технических комплексов: характеристика процессора; характеристика каналов ввода/вывода контроллеров; коммуникационные возможности контроллеров: полевые шины; управляющие сети; информационная сеть Ethernet; эксплуатационные характеристики. Тенденции развития контроллеров. /Лек/</p>	6	2				
3.3	<p>Тема 3.3 Программное обеспечение систем управления</p> <p>Занятие 1 Классификация программных средств СУТП. Общая характеристика ПО SCADA: основные функции SCADA-систем; архитектурное построение SCADA-систем; SCADA как открытая система; организация доступа к SCADA-приложениям; интегрированная SCADA-система; надежность SCADA-систем; программно-аппаратная платформа; эксплуатационные характеристики; основные подсистемы SCADA-пакетов. /Лек/</p>	6	2				
3.4	<p>Тема 3.4 Распределенные системы управления (DCS-Distributed control system)</p> <p>Занятие 1 Определение, назначение, функциональные отличия от SCADA. Краткая характеристика DCS-систем. Процессы и сети в DCS-системах. Надежность DCS-систем. Интегрированное программное обеспечение (на примере I/A Siries). /Лек/</p>	6	2				
3.5	<p>Тема 3.5 Интеграция АСУТП и АСУП</p> <p>Занятие 1 Актуальность интеграции. Интегрированные СУ предприятием. Базы данных реального времени: industrial SQL server и его особенности. Специализированные программные средства: plant information system; система поддержки принятия решений в транспорте нефти на базе PI System. /Лек/</p>	6	2				

3.6	<p>Тема 3.6 Программируемые контроллеры. Стандартные языки и приемы прикладного проектирования</p> <p>Занятие 1 Программируемые контроллеры: режим реального времени и ограничение на использование ПЛК; условия работы ПЛК; интеграция ПЛК в систему управления предприятием; рабочий цикл; время реакции; устройство ПЛК.</p> <p>Стандарт МЭК 61131. Инструменты программирования.</p> <p>Комплекс Master SCADA.</p> <p>Пользовательский интерфейс системы.</p> <p>Разработка проекта: разработка программ контроллеров; настройка связей с контроллерами средствами OPC-сервера</p> <p>/Лек/</p>	6	2				
3.7	<p>Тема 3.6 Программируемые контроллеры. Стандартные языки и приемы прикладного проектирования</p> <p>Занятие 1 Программируемые контроллеры: режим реального времени и ограничение на использование ПЛК; условия работы ПЛК; интеграция ПЛК в систему управления предприятием; рабочий цикл; время реакции; устройство ПЛК.</p> <p>Стандарт МЭК 61131. Инструменты программирования.</p> <p>Комплекс Master SCADA.</p> <p>Пользовательский интерфейс системы.</p> <p>Разработка проекта: разработка программ контроллеров; настройка связей с контроллерами средствами OPC-сервера</p> <p>/Конс/</p>	6	2				
3.8	<p>Тема 3.6 Программируемые контроллеры. Стандартные языки и приемы прикладного проектирования</p> <p>Занятие 2 Основы проектирования в системе Master SCADA.</p> <p>Занятие 3 Датчики в системе Master SCADA.</p> <p>Занятие 4 Система программирования логических контроллеров MasterPLC Designer.</p> <p>/Пр/</p>	6	5				

3.9	<p>Тема 3.7 Интегрированные системы проектирования и управления</p> <p>Занятие 1 Разработка проекта АСУТП в среде SCADA GENIE 3.0.</p> <p>Занятие 2 Основные этапы разработки проектов АСУТП в среде SCADA-системы TRAGE MODE 5.0. Задание №1.</p> <p>Занятие 3 Основные этапы разработки проектов АСУТП в среде SCADA-системы TRAGE MODE 5.0. Задание №2.</p> <p>Занятие 4 Разработка АРМ оператора для супервизорного управления микропроцессорным контроллером "Ремиконд Р-130".</p> <p>Занятие 5 Разработка АРМ оператора для супервизорного управления микропроцессорным контроллером "Ремиконд Р-130".</p> <p>/Пр/</p>	6	9				
3.10	<p>Занятие 6 Применение стандартных языков программирования в SCADA-системе TRAGE MODE для моделирования разомкнутых и замкнутых автоматических систем.</p> <p>Занятие 7 Применение стандартных языков программирования в SCADA-системе TRAGE MODE для моделирования разомкнутых и замкнутых автоматических систем.</p> <p>Занятие 8 Разработка распределенной АСУТП для управления сложным технологическим процессом. /Конс/</p>	6	2				
	Раздел 4. ОВРЕМЕННЫЕ Web-ТЕХНОЛОГИИ В СИСТЕМАХ АВТОМАТИЗАЦИИ						
4.1	<p>Тема 4.1 Что такое современный Интернет</p> <p>Занятие 1 Становление Интернет. Основные протоколы сети Интернет. Система доменных имен DNS. Всемирная паутина (World Wide Web). Браузеры. Internet Explorer 8.</p> <p>Применение web-технологий в сфере автоматизированных систем управления технологическими процессами (асу тп).</p> <p>/Лек/</p>	6	4		Л1.3		
4.2	<p>Занятие 2 Предисловие. Введение в язык HTML. Структура HTML-документа. Функциональные блочные элементы.</p> <p>/Лек/</p>	6	4				
4.3	<p>Тема 4.2 Введение в стандарты Веб</p> <p>Занятие 1 W3S и WаSP. Проверка согласованности со стандартами: W3C Markup Validator.</p> <p>/Лек/</p>	6	4				
4.4	<p>Тестовое оформление страниц. Вставка изображений в html-страницы. Выравнивание изображений.</p> <p>/Лек/</p>	6	4				

4.5	Вставка изображений в html-страницы. Выравнивание изображений. /Ср/	6	9				
4.6	Тема 4.3 Что нужно хорошей веб-странице Занятие 1 Планирование веб-сайта. Основные составляющие сайта. Юзабилити и доступность. Цветовые решения для сайта. Цветовые схемы. Полиграфия в сети Интернет. /Лек/	6	4				
4.7	Занятие 2 Создание гиперссылок. Ссылки внутри страницы. Ссылка на новое окно. /Ср/	6	4				
4.8	Тема 4.4 Введение в HTML Занятие 1 Краткая история HTML. Семантические требования HTML. Составные элементы HTML-документа. Элементы. Атрибуты. Специальные символы и ссылки мнемоники. Комментарии в HTML. Структура HTML-документа. Редакторы для верстки веб-страниц. /Лек/	6	4				
4.9	Занятие 2 Создание списков. Нумерованные списки. Маркированные списки. /Ср/	6	5				
4.10	Тема 4.5 DOCTYPE и раздел документа HEAD Занятие 1 Объявление DOCTYPE. Режим представления. Выбор TYPE. Раздел документа MEAD. Элементы TITLE, META, BASE, LINK, STYLE. SCRIPT. /Лек/	6	6				
4.11	Занятие 2 Создание таблиц. Параметры таблицы. /Конс/	6	4				
4.12	Тема 4.6 Разметка текста в HTML Занятие 1 Структурирование текста. Заголовки разделов страниц. Стандартные параграфы. Предварительно сформированный текст. Цитирование других источников. Горизонтальные линии. Разрыв строки. Форматирование текста. Элементы логического форматирования. Элементы физического форматирования. /Лек/	6	4				
4.13	Создание фреймов /Конс/	6	2				
4.14	Занятие 2 Создание фреймов. /Ср/	6	5				
4.15	Тема 4.7 Списки и изображения в HTML Занятие 1 Списки в HTML: маркированный, нумерованный, определенных. Изображения в HTML: описание, размеры, карты. /Лек/	6	4				

4.16	Занятие 2 Каскадные таблицы стилей. CSS Текст. Свойства текста. Границы и рамки. Типы рамок. /Ср/	6	5				
4.17	Тема 4.8 Ссылки в HTML Занятие 1 Создание гиперссылок. Создание навигационного меню. Различные типы меню. Карты-изображения. /Лек/	6	4				
4.18	Занятие 2 Основы языка HTML. /Ср/	6	5				
4.19	Тема 4.9 Таблицы Занятие 1 Создание. Заголовок. Описание. Толщина рамки. Ширина. Расстояние между ячейками, внутри ячеек. Перенос слов в ячейках. /Лек/	6	4				
4.20	Занятие 2 Оформление HTML-документа. Таблицы. /Ср/	6	4				
4.21	Тема 4.10 Что такое CSS Занятие 1 Синтаксис CSS. Селекторы классов и идентификаторов. Группировка селекторов. Дополнительные селекторы. Псевдоклассы. Псевдоэлементы. Включение таблиц стилей в HTML-документ. Внутренние таблицы стилей. Наследование. Каскадирование. /Лек/	6	4				
4.22	Занятие 2 Размещение скриптов в HTML-документе. /Ср/	6	4				
4.23	Тема 4.11 Оформление текста с помощью CSS Занятие 1 Задание свойств шрифтов. Семейство и свойство, размер, насыщенность, стиль шрифтов. Задание свойств текста. Преобразование текста. Интервал между словами, буквами. Выравнивание текста. /Лек/	6	6				
4.24	Занятие 2 Построение системы html-документов и их оформление при помощи CSS. /Ср/	6	6				
4.25	Тема 4.12 Цвет и фоновые изображения CSS Занятие 1 Управление цветом переднего плана, фона. Применение фонового изображения: повторение, присоединение, положение. /Лек/	6	4				
4.26	Занятие 2 Java Script. Динамическое изменение html-документа в браузере. /Ср/	6	5				

4.27	Тема 4.13 Модель компоновки CSS Занятие 1 Модель компоновки CSS. Поля элемента. Добавление границы. Толщина, цвет и стиль границы. Заполнение элемента. Установка высоты и ширины элемента. Всплывающие элементы. /Лек/	6	6				
4.28	Занятие 2 Работа с сессиями. Реальная авторизация и регистрация. /Ср/	6	4				
4.29	Тема 4.14 Оформление списков и ссылок с помощью CSS Занятие 1 Оформление списков. Базовые маркеры и числа. Маркеры изображения. Размещение маркера. Оформление списков определений. Оформление ссылок, состояния ссылок. Управление поведением по умолчанию. Изображение возле ссылок. /Лек/	6	4				
4.30	Занятие 2 Гостевая книга на файлах. /Ср/	6	4				
4.31	Тема 4.15 Оформление таблиц с помощью CSS Занятие 1 Ширина таблицы и ячеек. Выравнивание. Отображение границ. Расстояние между ячейками, заполнение, размещение заголовка. Шаблоны таблиц, дизайн, разметка. /Лек/	6	4				
4.32	Занятие 2 Чтение и запись в файл. Регистрация с записью в файл. Авторизация из файла. /Ср/	6	6				
4.33	Тема 4.16 Позиционирование в CSS Занятие 1 Статическое, относительное, абсолютное и фиксированное позиционирование. Третье измерение веб-страницы. /Лек/	6	6				
4.34	Занятие 2 Операторы управления, функции. Объекты ядра Java Script. /Ср/	6	4				
4.35	Тема 4.17 Базовые технологии разработки Web-страниц Занятие 1 Основы языка HTML/ХТМЛ. Правила отображения браузерами. Правила синтаксиса и версии языка HTML. Особенности ХТМЛ. Структура ХТМЛ- документа. Форматирование текста. /Лек/	6	5				
4.36	Занятие 2 Объекты клиентских приложений. Обработка событий. /Ср/	6	5				

4.37	Тема 4.18 Технологии Web-программирования Занятие 1 Технология клиентского программирования JavaScript. Использование JavaScript. Технологии серверного программирования. Основы языка PHP. Особенности серверного программирования. Основы синтаксиса языка PHP. Обработка данных web-форм. Организация взаимодействия с базой данных. /Лек/	6	5				
4.38	Занятие 2 Функция и обработка события. /Ср/	6	5				

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 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 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 воздуховода – 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

Конструирование и проектирование мехатронных модулей и систем
 Основы расчета и проектирования электромеханических модулей мехатронных систем
 Методы, математическое моделирование, оптимизация и управление движением мехатронных систем
 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
 МОДЕЛЬНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ АСИНХРОННЫХ МЕХАТРОННЫХ СИСТЕМ
 МОДЕЛЬНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИНХРОННЫХ МЕХАТРОННЫХ СИСТЕМ
 Мехатронные системы промышленных роботов
 Математические модели мехатронных систем приводов, исполнительных механизмов и захватных вакуумных устройств роботов вертикального перемещения
 Управляемое движение роботов повышенной проходимости

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
ЛП.1	Гробер, В.М., Гробер, О.В.	Интегральное исчисление: крат. курс лекций для студ. заоч. формы обучения	Ростов н/Д: РИС ЮРГУЭС, 2005
ЛП.2		Государственное регулирование экономики: метод. пособие для студ. всех форм обучения ФЭФ по спец. 080502 "Экономика и управление на предприятии"	Ростов н/Д: РТИСТ ЮРГУЭС, 2012
ЛП.3	Красиков, И.И., Терехова, С.А., И. И. Красиков, С. А. Терехова	Дендрология. В 2 частях. Ч.1. Хвойные породы: лабораторный практикум	Красноярск: Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева, 2019

6.3.1 Перечень программного обеспечения**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)

