

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Магомед Шавалович

Должность: Ректор

Дата подписания: 23.11.2023 00:07:47

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a5825f9fa4304cc

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

имени академика М.Д. Миллионщикова

«УТВЕРЖДАЮ»

Первый проректор

И.Г. Гайрабеков



09 2020г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Технические средства автоматизации и управления»

Направление подготовки

15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Профиль

«Автоматизация технологических процессов и производств»

Квалификация

Бакалавр

Грозный – 2020

1. Цели и задачи дисциплины

Целью и задачей преподавания дисциплины «Технические средства автоматизации и управления» является - дать глубокие и прочные знания по техническому обеспечению автоматических и автоматизированных систем промышленных объектов, для обоснованного выбора необходимых средств и разработки технических структур при решении практических задач, а также профессиональной ориентации на рынке средств автоматизации.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина ТСАиУ относится к базовой части профессионального цикла.

Предшествующие дисциплины, освоение которых необходимо для изучения дисциплины ТСАиУ: Высшая математика; Физика; Информационные технологии в системах автоматизации; Общая электротехника и электроника; Теория автоматического управления; Метрология стандартизация и сертификация.

Последующие дисциплины, для которых ТСАиУ является предшествующей: Интегрированные системы проектирования и управления; Автоматизация технологических процессов и производств; Системы телемеханики и аппаратура передачи данных; Промышленные компьютерные сети; Устройства цифровой автоматики.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способностью участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью (ОПК-5).

- способностью участвовать в разработке (на основе действующих стандартов и другой нормативной документации) проектной и рабочей технической документации в области автоматизации технологических

процессов и производств, их эксплуатационному обслуживанию, управлению жизненным циклом продукции и ее качеством; в мероприятиях по контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации действующим стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-5);

- способностью выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовностью использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством (ПК-8);

- способностью выполнять работы по наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, регламентному техническому, эксплуатационному обслуживанию оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, средств программного обеспечения, сертификационным испытаниям изделий (ПК-23);

- способностью составлять заявки на оборудование, технические средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, запасные части, инструкции по испытаниям и эксплуатации данных средств и систем, техническую документацию на их ремонт (ПК-27);

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- основные принципы организации и построения вычислительных машин, систем и сетей;

- основные структуры, принципы типизации, унификации, построения программно-технических комплексов (ПТК);

- устройства основных типовых технических средств автоматизации и управления, аппаратные и программные средства систем управления на базе типовых ПТК.

уметь:

- рассчитывать параметры полупроводниковых и электронных приборов по их вольтамперным характеристикам, ставить и решать схемотехнические задачи, связанные с выбором элементов;

- использовать технические средства для измерения различных физических величин;

- оценивать производительность вычислительных машин и систем управления.

владеть:

- навыками работы с современными аппаратными и программными средствами исследования и проектирования систем управления;

- методами и средствами разработки и оформления технической документации.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 1

Вид учебной работы	Всего		Семестры			
	часов/ зач. ед.		5	6		7
	ОФО	ЗФО	ОФО	ОФО	ЗФО	ЗФО
Контактная работа (всего)	165/4,58	44/1,22	85/2,4	80/2,2	22/0,61	22/0,61
В том числе:						
Лекции	66/1,83	16/0,44	34/0,94	32/0,9	8/0,22	8/0,22
Практические занятия	33/0,92	12/0,33	17/0,47	16/0,44	6/0,17	6/0,17
Семинары						
Лабораторные работы	66/1,83	16/0,44	34/0,94	32/0,9	8/0,22	8/0,22
Самостоятельная работа (всего)	159/4,42	280/7,8	62/1,72	97/2,42	104/2,9	176/4,9
В том числе:						
Курсовая проект	36/1	72/2		36/1		72/2
Расчетно-графические работы						
ИТР						
Рефераты						
Доклады						
Презентации						
<i>И (или) другие виды самостоятельной работы:</i>						
Подготовка к лабораторным работам	51/1,42	108/3	26/0,72	25/0,69	54/1,5	54/1,5
Подготовка к практическим занятиям	36/1	64/1,7	18/0,5	18/0,5	32/0,88	32/0,88
Подготовка к зачету	18/0,5	18/0,5	18/0,5		18/0,5	
Подготовка к экзамену	18/0,5	18/0,5		18/0,5		18/0,5
Вид отчетности			Зачет	Экз.	Зачет	Экз.

Общая трудоемкость дисциплины	ВСЕГО в часах	324	324	147	177	126	198
	ВСЕГО в зач. единицах	9	9	4,08	4,92	3,5	5,5

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины по семестрам	Часы лекционных занятий	Часы лабораторных занятий	Часы практических (семинарских) занятий	Всего часов
5 семестр					
Модуль 1					
1.	Общие сведения о технических средствах автоматизации и управления.	2	0	2	4
2.	Государственная система приборов (ГСП).	2	2	2	6
3.	Датчики различных параметров измерения.	10	10	4	24
Модуль 2					
1.	Вторичные измерительные приборы	2	4	2	8
2.	Измерительные преобразователи (ИП), датчики температур.	4	8	2	14
3.	Измерительные преобразователи (ИП), датчики давления.	4	4	2	10
4.	Измерительные преобразователи (ИП), датчики уровня.	4	4	2	10
5.	Измерительные преобразователи (ИП), датчики расхода.	4	2	2	12
6.	Анализаторы состава и свойств веществ.	2	0	0	2
6 семестр					
Модуль 1					
1.	Современные интеллектуальные датчики.	2	4	2	8
2.	Функциональные устройства систем автоматизации.	6	4	2	12
3.	Исполнительные механизмы.	6	4	4	14
4.	Пожарные системы автоматики.	4	4	2	10
Модуль 2					
1.	Регулирующие устройства (РУ). Микропроцессорные ПИД регуляторы.	4	6	2	12

2.	Программируемые логические контроллеры (ПЛК)	4	6	2	12
3.	Промышленные сети: архитектура, оборудование, характеристики.	6	4	2	12

5.2. Лекционные занятия

Таблица 3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
5 семестр		
Модуль 1		
1.	Общие сведения о технических средствах автоматизации и управления	Основные понятия и определения ТСА. Функции автоматизированных систем управления и требования к ним: (Мониторинг, Управление. Автоматическое управление). Пример - регулятор температуры. Метрологические характеристики измерительных приборов и устройств.
2.	Государственная система приборов (ГСП).	Государственная система приборов (ГСП). Организации по разработке и изданию стандартов. Назначение, принципы построения и структура ГСП. Структура технических средств ГСП. Ветви и сигналы ГСП. Рекомендации по применению и методике построения функциональных схем по гост 21.404–85. Принцип формирования и условное обозначение прибора.
3.	Датчики различных параметров измерения.	Реостатные (потенциметрические) датчики. Тензорезисторные датчики. Пьезоэлектрические датчики. Преобразователи основанные на эффекте Холла. Датчики положения. Пороговые датчики. Весоизмерительное и дозирующее оборудование. Бесконтактные выключатели (сенсоры). Индуктивные, емкостные, магнито чувствительные, оптические, ультразвуковые бесконтактные выключатели. Теплосчетчики и электросчетчики. АСКУЭ.
Модуль 2		
1.	Вторичные измерительные приборы	Пирометрические милливольтметры. Потенциометры. Автоматические электрические потенциометры. Автоматические электронные мостовые схемы измерения термоэлектрических сопротивлений (ТС) и т.д.
2.	Измерительные преобразователи (ИП), датчики температур.	Приборы для измерения температур. Температурные шкалы. Контактные датчики (термопары и термометры сопротивления с унифицированным выходным сигналом). Термистор. Манометрический способ измерения температуры. Термометры, основанные на расширении твердых тел. Неконтактные датчики температуры (пирометры излучения). Регуляторы температуры прямого действия.

3.	Измерительные преобразователи (ИП), датчики давления.	Определение понятия «давление», и соотношение между единицами давления. Классификация приборов для измерения давления по виду измеряемого давления. Классификация приборов для измерения давления по принципу действия. Устройство, принцип действия и область применения приборов с упругими чувствительными элементами. Тензорезисторные измерительные преобразователи силы и давления (силоизмерители, тензодинамометры). Дифманометры.
4.	Измерительные преобразователи (ИП), датчики уровня.	Приборы для измерения уровня. Поплавковые и буйковые уровнемеры. Гидростатические уровнемеры. Ультразвуковые уровнемеры. Радарные (микроволновые) уровнемеры. Емкостные уровнемеры. Сигнализаторы уровня. Измерение уровня раздела фаз. Уровнемеры сыпучих материалов.
5.	Измерительные преобразователи (ИП), датчики расхода.	Приборы для измерения расхода. Электромагнитные (магнитно – индукционные), ультразвуковые, кориолисовые, вихревые (вихреакустические), тепловые, скоростные (турбинные) расходомеры. Расходомеры принципа постоянного и переменного перепада давления. Датчики контроля расхода (потока). Расходомеры и дозаторы сыпучих веществ.
6.	Анализаторы состава и свойств веществ.	Газоанализаторы. Термокондуктометрические, термомагнитные, термохимические, электрохимические, оптико-абсорбционные, пламенно-ионизационные газоанализаторы. Хроматографы. Влагомеры (гигрометры). Анализаторы жидкости. Кондуктометры. рН-метры. Измерение мутности растворов. Нефелометры. Плотномеры жидких сред. Спектроскопия. Спектрометры.
6 семестр		
Модуль 1		
1.	Современные интеллектуальные датчики.	Цифровые и информационно-цифровые датчики. Интеллектуальный датчик. Датчики на основе оптической линейки. Оптические (лазерные) датчики перемещения. Люминесцентные датчики. Видеодатчики и т.д.
2.	Функциональные устройства систем автоматизации.	Нормирующие преобразователи. Функциональные блоки. Преобразователь сигналов резистивных датчиков в стандартный токовый сигнал БУС-10. Преобразователь малых постоянных напряжений в стандартный токовый сигнал (БУТ). Барьер искрозащиты. Блок питания датчиков – Ех. Измерительные преобразователи тока и напряжения. Трансформаторы тока. Трансформаторы напряжения. Усилители.

3.	Исполнительные механизмы.	Электрические исполнительные механизмы. Электропривод с преобразователем частоты. Сервопривод. Энкодеры. Классификация электрических ИМ: (1 электромагнитные, 2 электродвигательные). Шаговые двигатели. Двигатели постоянного тока. Асинхронные и синхронные двигатели. Управляющие клапаны. РИМ в системах автоматике: электромагнитные реле, электромагнитные пускатели и контакторы, герконовые реле и другие. Классификация электрических реле по принципу их действия. Пневматические исполнительные механизмы. Позиционеры на клапанах. Гидравлические исполнительные механизмы. Конструкции регулирующих органов. РО классифицируются в зависимости от регулируемого материального (энергетического потока) - назначение и классификация.
4.	Пожарные системы автоматки.	Извещатели пожарные (ИП). Приборы приемно-контрольные пожарные (ППКП). Приборы пожарные управления (ППУ). Технические средства оповещения и управления эвакуацией людей. Системы передачи извещений о пожаре (СПИ). Другие приборы и оборудование для построения систем пожарной автоматки Автоматические системы пожаротушения (Спринклеры, дренчеры, клапаны водосигнальные и комплектующие).
Модуль 2		
1.	Регулирующие устройства (РУ).	Аналоговые и дискретные регуляторы. Микропроцессорные ПИД регуляторы. Законы регулирования. ПИД регулирование. ШИМ регулирование. Регулирующие устройства. Структура и классификация регулирующих устройств (РУ). Локальные микропроцессорные регуляторы. Основные возможности позиционных промышленных регуляторов.
2.	Программируемые логические контроллеры (ПЛК)	Общее описание и классификация ПЛК. ПЛК зарубежного и отечественного производства. Компоненты ПЛК. Процессорные модули ПЛК. Модули ввода/вывода аналоговых и дискретных сигналов. Методика выбора ПЛК. Выбор класса контроллера (моноблочный, модульный, PC-based, встраиваемый). Соответствие контроллера Международным стандартам. Наличие стандартных систем программирования и алгоритмов настройки параметров контроллера. Возможность визуализации scada. Программное обеспечение ПЛК. Языки программирования ПЛК по стандарту IEC 61131-3.

3.	Промышленные сети: архитектура, оборудование, характеристики.	<p>Архитектура промышленных сетей. Модель ISO/OSI. Топология промышленных сетей. Методы организации доступа к линии связи. Физические каналы передачи данных. Повторители и концентраторы. Мосты и коммутаторы. Маршрутизаторы и шлюзы. Открытые промышленные сети. Сенсорные сети (Сети низовой автоматики). AS-Interface, HART, MODBUS, Interbus, DeviceNet, Ctnm CANbus. Четырехпроводная линия связи. Трехпроводная линия связи. Двухпроводная линия связи. Преимущества и недостатки линии связи с токовыми сигналами и сигналами напряжения. Цифровые интерфейсы параллельного (LPT) и последовательного (COM) соединений. Принципиальное различие перечисленных протоколов: Симплексный протокол. Полудуплексные протоколы. Дуплексные протоколы. Контроллерные сети BITBUS, PROFIBUS, ControlNet. Универсальные сети Foundation Fieldbus (FF), Ethernet/ Industrial Ethernet. Беспроводные сети GSM, GPRS, 3G, 4G и т.д.</p>
-----------	--	--

5.3. Лабораторные занятия

Таблица 4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ
5 семестр		
Модуль 1		
1.	Государственная система приборов (ГСП).	1. Определение сигналов в типовых функциональных узлах техники автоматизации.
2.	Датчики различных параметров измерения.	2. Определение потенциалов функциональных узлов. 3. Исследование принципов, характеристик и схем соединения Реостатных датчиков. 4. Переключающий усилитель. Разомкнутое и замкнутое управление.
Модуль 2		
	Вторичные измерительные приборы	1. Настройка и конфигурирование ПИД регулятора ОВЕН ТРМ210. ТРМ500.
2.	Измерительные преобразователи (ИП), датчики температур.	2. Изучение датчиков температуры. 3. Настройка температуры эмулятора печи на ТРМ210. 4. Управление на основе температурной зависимости (Методические указания стенд «Основы автоматизации») 5. Аналоговое измерение температуры и преобразование результатов измерения в цифровой сигнал.
3.	Измерительные преобразователи (ИП), датчики давления.	6. Стенд имитации процесса перегонки и хранения нефти.

4.	Измерительные преобразователи (ИП), датчики уровня.	7. Изучение различных датчиков. 8. Изучение датчиков уровня и ПЛК-150 овен.
5.	Измерительные преобразователи (ИП), датчики расхода.	9. Стенд имитации процесса перегонки и хранения нефти.
6 семестр		
Модуль 1		
1.	Современные интеллектуальные датчики.	1. Изучение датчика освещенности.
2.	Функциональные устройства систем автоматизации.	2. Изучение способов сопряжения аналоговых сигналов на базе преобразователя НПТ-1.
3.	Исполнительные механизмы.	3. Настройка и программирование преобразователя частоты ПЧВ1.
4.	Пожарные системы автоматики.	4. Путь прохождения сигналов устройстве пожарной сигнализации.
Модуль 2		
1.	Регулирующие устройства (РУ).	5. Изучение внешнего интерфейса на примере стенда ПЛК -150.
2.	Программируемые логические контроллеры (ПЛК)	6. Изучение технических характеристик и основ программирования промышленного логического контроллера S7-1200.
3.	Промышленные сети: архитектура, оборудование, характеристики.	7. Изучение основ построения систем сбора информации на базе программируемого логического контроллера с модулем аналогового ввода/вывода Siemens S7-1200.

5.4. Практические (семинарские) занятия

Подготовка к практическим занятиям включает проработку лекционного материала, проведение опроса по самостоятельным темам, а также самостоятельное изучение отдельных вопросов по заданным темам.

Таблица 5

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
5 семестр		
Модуль 1		
1.	Общие сведения о технических средствах автоматизации и управления	Основные понятия и определения ТСА. Функции автоматизированных систем управления и требования к ним: (Мониторинг, Управление. Автоматическое управление). Пример - регулятор температуры. Метрологические характеристики измерительных приборов и устройств.

	Государственная система приборов (ГСП).	Проверка и замер электрических сигналов от датчиков с помощью мультиметра. Исследование различных типов сигналов.
	Датчики различных параметров измерения.	Изучение датчиков тока и напряжения. Изучение датчиков магнитного поля. Тензорезисторные датчики. Пьезоэлектрические датчики. Преобразователи основанные на эффекте Холла.
Модуль 2		
	Вторичные измерительные приборы	Изучение настроек конфигурирования ПИД- регулятора TC4S. Рассмотрение пирометрических милливольтметров. Рассмотрение автоматических электронных мостовых схем измерения термоэлектрических сопротивлений.
2.	Измерительные преобразователи (ИП), датчики температур.	Изучение схем подключения температурных датчиков. Термистор. Регуляторы температуры прямого действия.
	Измерительные преобразователи (ИП), датчики давления.	Классификация приборов для измерения давления по принципу действия. Устройство, принцип действия и область применения приборов с упругими чувствительными элементами. Тензорезисторные измерительные преобразователи силы и давления (силоизмерители, тензодинамометры).
	Измерительные преобразователи (ИП), датчики уровня.	Рассмотрение схем поплавковых и буйковых уровнемер. Гидростатические уровнемеры. Ультразвуковые уровнемеры. Радарные (микроволновые) уровнемеры. Емкостные уровнемеры. Сигнализаторы уровня. Измерение уровня раздела фаз.
	Измерительные преобразователи (ИП), датчики расхода.	Электромагнитные (магнитно – индукционные), ультразвуковые, кориолисовые, вихревые (вихреакустические), тепловые, скоростные (турбинные) расходомеры. Расходомеры принципа постоянного и переменного перепада давления.
6 семестр		
Модуль 1		
	Современные интеллектуальные датчики.	Цифровые и информационно-цифровые датчики. Интеллектуальный датчик. Видеодатчики.
	Функциональные устройства систем автоматизации.	Нормирующие преобразователи. Функциональные блоки. Барьеры искрозащиты. Блоки питания. Измерительные преобразователи тока и напряжения.
	Исполнительные механизмы.	Примеры различных соединений. Исследование сигналов. Электрические цепи в релейной схеме. Электропривод с преобразователем частоты. Классификация электрических ИМ: (1 электромагнитные, 2 электродвигательные). Шаговые двигатели. РИМ в системах автоматизации: электромагнитные реле, электромагнитные пускатели и контакторы, герконовые реле и другие. Пневматические исполнительные механизмы. Позиционеры на клапанах. Гидравлические исполнительные механизмы

	Пожарные системы автоматики.	Извещатели пожарные (ИП). Приборы приемно-контрольные пожарные (ППКП). Приборы пожарные управления (ППУ). Технические средства оповещения и управления эвакуацией людей. Системы передачи извещений о пожаре (СПИ). Другие приборы и оборудование для построения систем пожарной автоматики Автоматические системы пожаротушения (Спринклеры, дренчеры, клапаны водосигнальные и комплектующие).
Модуль 2		
	Регулирующие устройства (РУ).	Регистрирующие приборы. Безбумажные самописцы. Локальные микропроцессорные регуляторы. Назначение и характеристики микропроцессорных регуляторов. ПИД регулирование. Законы регулирования. ШИМ регулирование. Регулирующие устройства. Структура и классификация регулирующих устройств (РУ).
	Программируемые логические контроллеры (ПЛК)	Изучения языка программирования LD. Методика выбора ПЛК. Выбор класса контроллера (моноблочный, модульный, PC-based, встраиваемый). Соответствие контроллера Международным стандартам. Возможность визуализации scada. Программное обеспечение ПЛК. Языки программирования ПЛК по стандарту IEC 61131-3.
	Промышленные сети: архитектура, оборудование, характеристики.	Физические каналы передачи данных. Открытые промышленные сети. Сенсорные сети (Сети низовой автоматики). Четырехпроводная линия связи. Трехпроводная линия связи. Двухпроводная линия связи. Принципиальное различие перечисленных протоколов: Симплексный протокол. Полудуплексные протоколы. Дуплексные протоколы. Контроллерные сети BITBUS, PROFIBUS, ControlNet. Универсальные сети Foundation Fieldbus (FF), Ethernet/ Industrial Ethernet. Беспроводные сети GSM, GPRS, 3G, 4G и т.д.

6. Самостоятельная работа студентов по дисциплине ТСАиУ

В 5 семестре предусмотрен курсовой проект.

Примерный перечень тем для курсового проектирования:

1. Выбор комплекса технических средств автоматизации для хранилищ сельскохозяйственной продукции
2. Выбор комплекса технических средств автоматизации для водонасосной станции
3. Выбор комплекса технических средств автоматизации для колонны ректификации
4. Выбор комплекса технических средств автоматизации для мукомольного производства

5. Выбор комплекса технических средств автоматизации для котельной установки
6. Выбор комплекса технических средств автоматизации для хозяйства птицеводства
7. Выбор комплекса технических средств автоматизации для молочного производства
8. Выбор комплекса технических средств автоматизации для зернохранилищ
9. Выбор комплекса технических средств автоматизации для тепличного комплекса
10. Выбор комплекса технических средств автоматизации для газораспределительной станции
11. Выбор комплекса технических средств автоматизации для компрессорной станции
12. Выбор комплекса технических средств автоматизации для производства сливочного масла
13. Выбор комплекса технических средств автоматизации для линий производства хлеба
14. Выбор комплекса технических средств автоматизации для процесса очистки газа от сероводорода
15. Выбор комплекса технических средств автоматизации для процесса нефтеловушки нефтепарка
16. Выбор комплекса технических средств автоматизации для томатного производства
17. Выбор комплекса технических средств автоматизации для асфальтобетонного производства
18. Выбор комплекса технических средств автоматизации и систем пожарной автоматики для промышленных и гражданских объектов
19. Выбор комплекса технических средств автоматизации для центрального теплового пункта (ЦТП)
20. Выбор комплекса технических средств автоматизации для теплоэлектростанций
21. Выбор комплекса технических средств автоматизации для процесса хлорирования сточных вод

Содержание курсового проекта

1. Введение
2. Характеристика объекта атоматизации (краткое описание технологического процесса)
3. Выбор контролируемых и регулируемых параметров

4. Разработка функциональной схемы автоматизации
5. Выбор технических средств автоматизации
6. Бодбор исполнительных устройств
7. Расчет надежности одного основного измерительного преобразователя
8. Разработка принципиальной схемы автоматизации
9. Заключение

Список литературы

1. Решетняк Е.П. Управление техническими системами [Электронный ресурс]: конспект лекций для студентов специальности «Пищевая инженерия малых предприятий» / Решетняк Е.П.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова, Вузовское образование, 2016.— 207 с. — <http://www.iprbookshop.ru/8147>.— ЭБС «IPRbooks»
2. Схиртладзе А.Г., Воронов В.Н., Борискин В.П., Автоматизация производственных процессов в машиностроении: учебник / А.Г Схиртладзе., В.Н. Воронов, В.П. Борискин.- Старый Оскол: ТНТ, 2016.-612с. Имеется на кафедре.
3. Щербина Ю.В. Технические средства автоматизации и управления: Учебное пособие; Моск. гос. ун-т печати. М.: МГУП, 2015. 448 с.

Текущий контроль

7. Оценочные средства

Вопросы 5-го семестра к 1-й и 2-й рубежной аттестации по дисциплине
ТСАиУ

Вопросы к 1-й рубежной аттестации

1. Основные понятия и определения ТСА.
2. Функции автоматизированных систем управления и требования к ним: (Мониторинг, Управление. Автоматическое управление).
3. Пример - регулятор температуры.
4. Метрологические характеристики измерительных приборов и устройств.

5. Приборы для измерения температур. Температурные шкалы.
6. Контактные датчики (термопары и термометры сопротивления с унифицированным выходным сигналом). Термистор.
7. Манометрический способ измерения температуры.
8. Термометры, основанные на расширении твердых тел.
9. Неконтактные датчики температуры (пирометры излучения).
10. Регуляторы температуры прямого действия.
11. Пирометрические милливольтметры. Потенциометры. Автоматические электрические потенциометры.
12. Автоматические электронные мостовые схемы измерения термоэлектрических сопротивлений (ТС) и т.д.
13. Определение понятия «давление», и соотношение между единицами давления. Классификация приборов для измерения давления по виду измеряемого давления.
14. Классификация приборов для измерения давления по принципу действия.
15. Классификация пружинных приборов для измерения давления по типу чувствительного элемента. Понятие «поверка» рабочего измерительного прибора. Классификация погрешностей.

Образец билета к первой рубежной аттестации

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

БИЛЕТ № 1

Дисциплина **Технические средства автоматизации и управления**

Институт энергетики

специальность

АТПП

семестр 5

1. Основные понятия и определения ТСА. Функции автоматизированных систем управления и требования к ним: (Мониторинг, Управление. Автоматическое управление).
2. Радарные измерители уровня. Ультразвуковой метод измерения уровня и т.д.

УТВЕРЖДАЮ:

« _____ » _____ 2020_г.

Вопросы ко 2-й рубежной аттестации

1. Устройство, принцип действия и область применения приборов с упругими чувствительными элементами.
2. Тензорезисторные измерительные преобразователи силы и давления (силоизмерители, тензодинамометры).
3. Приборы для измерения уровня. Поплавковые и буйковые уровнемеры.
4. Гидростатические уровнемеры. Ультразвуковые уровнемеры. Радарные (микроволновые) уровнемеры.
5. Емкостные уровнемеры. Сигнализаторы уровня. Измерение уровня раздела фаз.
6. Приборы для измерения расхода. Электромагнитные (магнитно – индукционные), ультразвуковые расходомеры.
7. Кориолисовые, вихревые (вихреакустические) расходомеры.
8. Тепловые, скоростные (турбинные) расходомеры.
9. Расходомеры постоянного и переменного принципа перепада давления.
10. Датчики контроля расхода (потока).
11. Расходомеры и дозаторы сыпучих веществ.
12. Газоанализаторы. Термокондуктометрические, термомагнитные, термохимические газоанализаторы.
13. Электрохимические, оптико-абсорбционные, пламенно-ионизационные газоанализаторы. Хроматографы. Влагомеры (гигрометры).
14. Анализаторы жидкости. Кондуктометры. pH-метры. Измерение мутности растворов. Нефелометры.
15. Плотнометры жидких сред. Спектроскопия. Спектрометры.

Образец билета ко второй рубежной аттестации

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

БИЛЕТ № 1

Дисциплина **Технические средства автоматизации и управления**

Институт энергетики

специальность

АТПП

семестр 5

1. Датчики контроля расхода (потока).
2. Электрохимические, оптико-абсорбционные, пламенно-ионизационные газоанализаторы. Хроматографы. Влагомеры (гигрометры).

УТВЕРЖДАЮ:

«_____» _____ 2020_г.

Вопросы к зачету 5-го семестра по дисциплине ТСАиУ

1. Основные понятия и определения ТСА.
2. Функции автоматизированных систем управления и требования к ним: (Мониторинг, Управление. Автоматическое управление).
3. Пример - регулятор температуры.
4. Метрологические характеристики измерительных приборов и устройств.
5. Приборы для измерения температур. Температурные шкалы.
6. Контактные датчики (термопары и термометры сопротивления с унифицированным выходным сигналом). Термистор.
7. Манометрический способ измерения температуры.
8. Термометры, основанные на расширении твердых тел.
9. Неконтактные датчики температуры (пирометры излучения).
10. Регуляторы температуры прямого действия.
11. Пирометрические милливольтметры. Потенциометры. Автоматические электрические потенциометры.
12. Автоматические электронные мостовые схемы измерения термоэлектрических сопротивлений (ТС) и т.д.
13. Определение понятия «давление», и соотношение между единицами давления. Классификация приборов для измерения давления по виду измеряемого давления.
14. Классификация приборов для измерения давления по принципу действия.
15. Классификация пружинных приборов для измерения давления по типу чувствительного элемента. Понятие «поверка» рабочего измерительного прибора. Классификация погрешностей.
16. Устройство, принцип действия и область применения приборов с упругими чувствительными элементами.
17. Тензорезисторные измерительные преобразователи силы и давления (силоизмерители, тензодинамометры).
18. Приборы для измерения уровня. Поплавковые и буйковые уровнемеры.
19. Гидростатические уровнемеры. Ультразвуковые уровнемеры. Радарные (микроволновые) уровнемеры.
20. Емкостные уровнемеры. Сигнализаторы уровня. Измерение уровня раздела фаз.
21. Приборы для измерения расхода. Электромагнитные (магнитно – индукционные), ультразвуковые расходомеры.
22. Кориолисовые, вихревые (вихреакустические) расходомеры.
23. Тепловые, скоростные (турбинные) расходомеры.

24. Расходомеры постоянного и переменного принципа перепада давления.
25. Датчики контроля расхода (потока).
26. Расходомеры и дозаторы сыпучих веществ.
27. Газоанализаторы. Термокондуктометрические, терромагнитные, термохимические газоанализаторы.
28. Электрохимические, оптико-абсорбционные, пламенно-ионизационные газоанализаторы. Хроматографы. Влагомеры (гигрометры).
29. Анализаторы жидкости. Кондуктометры. рН-метры. Измерение мутности растворов. Нефелометры.
30. Плотномеры жидких сред. Спектроскопия. Спектрометры.

Образец билета к зачету

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

БИЛЕТ № 1

Дисциплина Технические средства автоматизации и управления

Институт энергетики

специальность

АТПП

семестр 5

2. Плотномеры жидких сред. Спектроскопия. Спектрометры.
3. Анализаторы жидкости. Кондуктометры. рН-метры. Измерение мутности растворов. Нефелометры.

УТВЕРЖДАЮ:

« _____ » _____ 2020г.

Зав. кафедрой _____

Вопросы 6-го семестра к 1-й и 2-й рубежной аттестации по дисциплине ТСАиУ

Вопросы к 1-й рубежной аттестации

1. Реостатные (потенциометрические) датчики.
2. Тензорезисторные датчики.
3. Пьезоэлектрические датчики.
4. Преобразователи основанные на эффекте Холла.
5. Датчики положения вала. Пороговые датчики.
6. Весоизмерительное и дозирующее оборудование.

7. Бесконтактные выключатели (сенсоры). Цифровые и информационно-цифровые датчики. Интеллектуальный датчик. Оптоэлектронные преобразователи.
8. Индуктивные, емкостные, магниточувствительные, оптические и ультразвуковые бесконтактные выключатели.
9. Люминесцентные датчики.
10. Видеодатчики.
11. Теплосчетчики и электросчетчики. АСКУЭ.
12. Показывающие аналоговые и цифровые приборы. Регистрирующие приборы. Безбумажные самописцы.
13. Локальные микропроцессорные регуляторы. Назначение и характеристики микропроцессорных регуляторов.

Образец билета к 1-й рубежной аттестации

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

БИЛЕТ № 3

Дисциплина Технические средства автоматизации и управления

Институт энергетики

специальность

АТПШ

семестр 5

1. Датчики положения вала. Пороговые датчики.
2. Электрохимические, оптико-абсорбционные, пламенно-ионизационные газоанализаторы. Хроматографы. Влагомеры (гигрометры).

УТВЕРЖДАЮ:

« _____ » _____ 2020г.

Вопросы ко 2-й рубежной аттестации

1. ПИД регулирование. Законы регулирования. ШИМ регулирование.
2. Нормирующие преобразователи.
3. Функциональные блоки. Барьеры искрозащиты. Блоки питания.
4. Измерительные преобразователи тока и напряжения. Трансформаторы тока. Трансформаторы напряжения.
5. Электрические исполнительные механизмы. Электропривод с преобразователем частоты. Сервопривод. Энкодеры.
6. Классификация электрических ИМ: (1 электромагнитные, 2 электродвигательные). Шаговые двигатели. Двигатели постоянного тока.

Асинхронные и синхронные двигатели. Управляющие клапаны. РИМ в системах автоматики: электромагнитные реле, электромагнитные пускатели и контакторы, герконовые реле и другие.

7. Классификация электрических реле по принципу их действия.
8. Пневматические исполнительные механизмы. Позиционеры на клапанах.
9. Гидравлические исполнительные механизмы.
10. Конструкции регулирующих органов. РО классифицируются в зависимости от регулируемого материального (энергетического потока) - назначение и классификация.
11. Общее описание и классификация ПЛК. ПЛК зарубежного производства. Advantech Тайвань, Schneider Electric, Франция, Omron, Mitsubishi Electric Япония, Siemens, Wago, Beckhoff Германия.
12. Контроллеры, производимые предприятиями РФ. Контроллеры ЗАО «Волмаг», ОВЕН, Текон, МЗТА, ЭЗАН, ЭМИКОН и т.д.
13. Компоненты ПЛК. Процессорные модули ПЛК. Модули ввода/вывода аналоговых и дискретных сигналов.
14. Методика выбора ПЛК. Выбор класса контроллера (моноблочный, модульный, PC-based, встраиваемый). Соответствие контроллера Международным стандартам. Наличие стандартных систем программирования и алгоритмов настройки параметров контроллера. Возможность визуализации scada.
15. Программное обеспечение ПЛК. Языки программирования ПЛК по стандарту IEC 61131-3.

Образец билета ко 2-й рубежной аттестации

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

БИЛЕТ № 3

Дисциплина **Технические средства автоматизации и управления**

Институт энергетики

специальность

АТПП

семестр 5

1. Датчики положения вала. Пороговые датчики.
2. Электрохимические, оптико-абсорбционные, пламенно-ионизационные газоанализаторы. Хроматографы. Влагомеры (гигрометры).

УТВЕРЖДАЮ:

« _____ » _____ 2020г

Вопросы 6-го семестра к экзамену по дисциплине ТСАиУ

1. Реостатные (потенциометрические) датчики.
2. Тензорезисторные датчики.
3. Пьезоэлектрические датчики.
4. Преобразователи основанные на эффекте Холла.
5. Датчики положения вала. Пороговые датчики.
6. Весоизмерительное и дозирующее оборудование.
7. Бесконтактные выключатели (сенсоры). Цифровые и информационно-цифровые датчики. Интеллектуальный датчик. Оптоэлектронные преобразователи.
8. Индуктивные, емкостные, магниточувствительные, оптические и ультразвуковые бесконтактные выключатели.
9. Люминесцентные датчики.
10. Видеодатчики.
11. Теплосчетчики и электросчетчики. АСКУЭ.
12. Показывающие аналоговые и цифровые приборы. Регистрирующие приборы. Безбумажные самописцы.
13. Локальные микропроцессорные регуляторы. Назначение и характеристики микропроцессорных регуляторов.
14. ПИД регулирование. Законы регулирования. ШИМ регулирование.
15. Нормирующие преобразователи.
16. Функциональные блоки. Барьеры искрозащиты. Блоки питания.
17. Измерительные преобразователи тока и напряжения. Трансформаторы тока. Трансформаторы напряжения.
18. Электрические исполнительные механизмы. Электропривод с преобразователем частоты. Сервопривод. Энкодеры.
19. Классификация электрических ИМ: (1 электромагнитные, 2 электродвигательные). Шаговые двигатели. Двигатели постоянного тока. Асинхронные и синхронные двигатели. Управляющие клапаны. РИМ в системах автоматики: электромагнитные реле, электромагнитные пускатели и контакторы, герконовые реле и другие.
20. Классификация электрических реле по принципу их действия.
21. Пневматические исполнительные механизмы. Позиционеры на клапанах.
22. Гидравлические исполнительные механизмы.
23. Конструкции регулирующих органов. РО классифицируются в зависимости от регулируемого материального (энергетического потока) - назначение и классификация.

24. Общее описание и классификация ПЛК. ПЛК зарубежного производства. Advantech Тайвань, Schneider Electric, Франция, Omron, Mitsubishi Electric Япония, Siemens, Wago, Beckhoff Германия.
25. Контроллеры, производимые предприятиями РФ. Контроллеры ЗАО «Волмаг», ОВЕН, Текон, МЗТА, ЭЗАН, ЭМИКОН и т.д.
26. Компоненты ПЛК. Процессорные модули ПЛК. Модули ввода/вывода аналоговых и дискретных сигналов.
27. Методика выбора ПЛК. Выбор класса контроллера (моноблочный, модульный, PC-based, встраиваемый). Соответствие контроллера Международным стандартам. Наличие стандартных систем программирования и алгоритмов настройки параметров контроллера. Возможность визуализации scada.
28. Программное обеспечение ПЛК. Языки программирования ПЛК по стандарту IEC 61131-3.

Образец билета к экзамену

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

БИЛЕТ № 5

Дисциплина Технические средства автоматизации и управления

Институт энергетики

специальность

АТПП

семестр 5

1. Нормирующие преобразователи.
2. Программное обеспечение ПЛК. Языки программирования ПЛК по стандарту IEC 61131-3.

УТВЕРЖДАЮ:

«_____» _____ 2020г.

Зав. кафедрой _____

Образец лабораторной работы

Тема: Путь прохождения сигнала в устройстве пожарной сигнализации

1.1. Цель работы.

1.1.1. Изучить устройства, предназначенные для сигнализации о возникновении дыма или повышении температуры.

1.1.2. Проследить путь прохождения сигнала и определить его вид на отдельных этапах этого пути.

1.2. Основные теоретические сведения.

Для защиты людей, а также общественного и личного имущества граждан в заводских цехах, складских и торговых помещениях, театрах, гаражах и других помещениях устанавливаются устройства пожарной сигнализации.

Одно из устройств подобной сигнализации приведено на рис.1.1. В данное устройство входят:

- а) датчик температуры ($R2, T$), (описание датчика см. в лабораторной работе N3);
- б) датчик задымленности (фотодиод), (см. лабораторную работу N3);
- в) компаратор (CA1);
- г) логические элементы (D1.1.);
- д) компаратор (CA2);
- е) сигнальная лампа (H2);

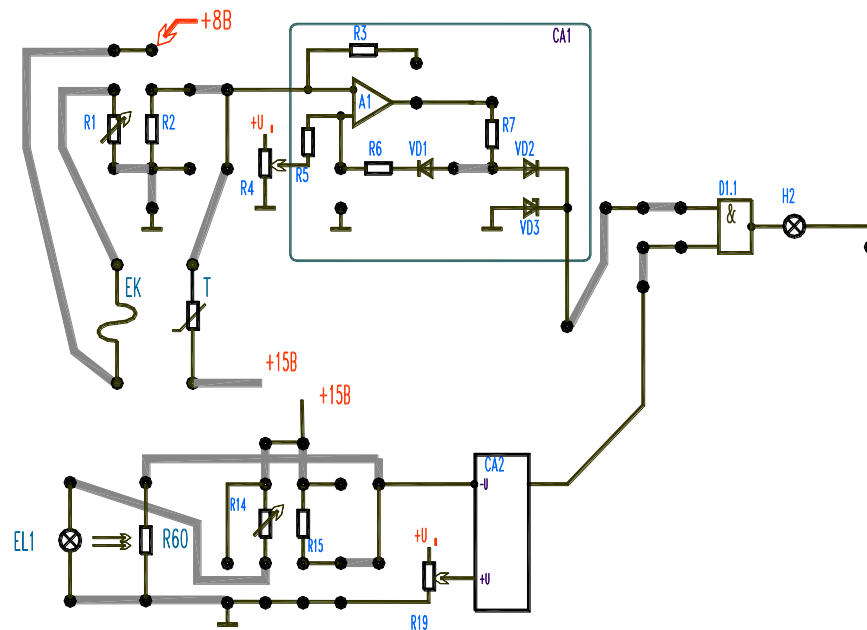


Рис. 1.1.

Для ускорения протекающих процессов в схеме рекомендуется нагревательный элемент ЕК включать минуя резистор R1.

Устройство работает следующим образом. При отсутствии дыма в помещении и нормальной температуре сигнальная лампа H2 не горит. При повышении температуры в помещении увеличивается ток через датчик температуры. (сигнал с датчика поступает на вход компаратора (CA1) и сравнивается с сигналом поступающим с источника опорного напряжения R4. При превышении сигнала с датчика над опорным на выходе CA1 устанавливается 0, а на выходе логического элемента D1.1. – 1, светодиод загорается.

При увеличении количества дыма в помещении появляется сигнал с Фотодатчика, сравнивается с задающим сигналом на компараторе, и при превышении порогового на выходе компаратора, устанавливается 0, появляется сигнал, он поступает на логический элемент, в результате чего на выходе его будет сигнал высокого уровня и сигнальная лампа H2 загорится.

Сигнальная лампа загорается также в результате срабатывания одновременно и двух датчиков.

1.5. План работы

1.3.1. По схеме (рис. 1.1.) произведите монтаж модели устройства пожарной сигнализации, пригодного для определения температуры и степени задымленности. Для имитации задымленности в лабораторной работе используется затемнение источника света с помощью Физического тела, размещенного на пути световых лучей (Н1). Повышение температуры проволочного резистора ЕК фиксируется с помощью датчика температуры С1-17. Определите вид сигналов в цепи. Заполните табл. 1.1.

1.3.2. Определите причинно-следственные связи функционирования данной схемы.

1.3.3. Приведите примеры сигнализации, используемой в вашей профессии или известной вам из вашего опыта.

Таблица 1.1.

Функциональный узел	Сигнализуемая величина	Носитель информации	Информационный параметр	Вид сигнала
Температурный датчик				
Фотодатчик				

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература

1. Ермоленко А.Д., Кашин О.Н., Лисицын Н.В., Макаров А.С., Фомин А.С., Харазов В.Г. Автоматизация процессов нефтепереработки: уч. пос. ред. д-ра техн. наук В.Г. Харазова.- СПб.: Профессия, 2016.-304 с. Имеется на кафедре.
2. Технические средства автоматизации и управления. Часть 1. Контрольно-измерительные средства систем автоматизации и управления [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.В. Тугов [и др.]. - Электрон. текстовые данные. - Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. - 110 с. - 978-5-7410-1594-0. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69956.html>

3. Старостин А.А. Технические средства автоматизации и управления [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.А. Старостин, А.В. Лаптева. - Электрон. текстовые данные. - Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015. - 168 с. - 978-5-7996-1498-0. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68302.html>

4. Рогов, В. А. Технические средства автоматизации и управления: учебник для СПО / В. А. Рогов, А. Д. Чудаков. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Издательство Юрайт, 2018. - 352 с. - (Серия: Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-09807-5. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68302.html>

5. Смирнов Ю.А. Технические средства автоматизации и управления: Учебное пособие.-2-е изд., стер. – СПб.: Издательство «Лань», 2018. - 456 с.: ил. – (Учебники для вузов). Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68302.html>

д) дополнительная литература

1. Барашко О.Г. Автоматика, автоматизация и автоматизированные системы управления. – М.: Изд-во БГТУ, 2011. -322с. Имеется на кафедре.

2. Ефремова К.Д. Физические основы пневматических систем [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ефремова К.Д., Пильгунов В.Н.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2013.— 52 с. <http://www.iprbookshop.ru>

в) интернет ресурсы

1. www.metran.ru
2. www.siemens.ru
3. www.owen.ru
4. www.studentlibrary.ru
5. www.ibooks.ru
6. www.lanbook.com
7. www.iprbookshop.ru

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Дисциплина обеспечена лабораторными стендами и компьютерным классом, где имеется оборудование для демонстрации сложных рисунков и схем.

Лабораторные стенды:

Стенд, на базе программируемого регулятора ТРМ – 210 в комплекте с эмулятором печи, для обучения программированию;

Стенд на базе ПЛК OWEN – 154. Бесплатное программное обеспечение CodeSys;

Стенд на базе микроконтроллера Текон Р – 06. Имеется возможность изучить УСО и протоколы связи;

Многофункциональный стенд по выполнению до 20 различных лабораторных работ;

Типовой комплект учебного оборудования "Контрольно-измерительные приборы и автоматика", исполнение стендовое компьютерное, КИПиА-СК.

Составитель

Ст. преподаватель кафедры «АТПП»



/Пашаев В.В./

СОГЛАСОВАНО

Зав. кафедрой «АТПП»



/Хакимов З.Л./

Директор ДУМР



/Магомаева М.А./