

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Минцгер М.В. Чкалин

Должность: Ректор

Дата подписания: 23.11.2023 00:09:00

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**



**«02» сентября 2021 г.**

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины

### **ПРОЕКТИРОВАНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ**

#### **Направление подготовки**

**15.03.04** Автоматизация технологических процессов и производств

#### **Профиль**

«Автоматизация технологических процессов и производств»

#### **Квалификация**

Бакалавр

#### **Год начала подготовки**

**2021**

Грозный 2021

## **1. Цели и задачи дисциплины**

Целью и задачами преподавания данной дисциплины является изучение способов и методов разработки проектирования систем управления, схем автоматизации, управляющих микропроцессорных комплексов, ознакомление с САПР и их разновидностями.

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина относится к вариативной части профессионального цикла. Для изучения курса требуется знание следующих дисциплин: электроника, электротехника, теория автоматического управления, устройства цифровой автоматики, моделирование систем управления.

## **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способностью участвовать в постановке целей проекта (программы), его задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, разработке; структуры его взаимосвязей, определении приоритетов решения задач с учетом правовых и нравственных аспектов профессиональной деятельности, в разработке проектов изделий с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров, в разработке проектов модернизации действующих производств, создании новых, в разработке средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации расчетов и проектирования (ПК-4);

- 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 выбирать методы и средства измерения эксплуатационных характеристик оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, настройки и обслуживания: системного, инструментального и прикладного программного обеспечения данных средств и систем (ПК-24).

- 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 студент должен**

#### **знать:**

- методы и средства измерения эксплуатационных характеристик оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, настройки и обслуживания: системного, инструментального и прикладного программного обеспечения данных средств и систем;

#### **уметь:**

- участвовать в разработке мероприятий по проектированию процессов разработки и изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством, их внедрения;

#### **владеть:**

- способностью выбирать методы и средства измерения эксплуатационных характеристик оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, настройки и обслуживания: системного, инструментального и прикладного программного обеспечения данных средств и систем;

- 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.

## **4. Объем дисциплины и виды учебной работы**

**Таблица 1**

Вид учебной работы	Всего		Семестры			
	часов/з.е.		7	8	8	9
	ОФО	ЗФО (ОЗФО)	ОФО	ЗФО (ОЗФО)	ОФО	ЗФО (ОЗФО)
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>99/2,75</b>	<b>36/1</b>	<b>51/1,42</b>	<b>18/0,5</b>	<b>48/1,33</b>	<b>18/0,5</b>
В том числе:						
Лекции	58/1,61	20/0,44	34/0,94	10/0,28	24/0,6	10/0,28
Практические занятия (ПЗ)						
Семинары (С)						
Лабораторные работы (ЛР)	41/1,14	16/0,44	17/0,47	8/0,22	24/0,6	8/0,22
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>117/3,25</b>	<b>180/5</b>	<b>42/1,17</b>	<b>59/1,64</b>	<b>75/2,08</b>	<b>121/3,36</b>

В том числе:						
Курсовой проект	36/1	54/1,5			36/1	54/1,5
Подготовка к зачету	30/0,83	28/0,78	30/0,83	28/0,78		
Подготовка к экзамену	30/0,83	36/1			30/0,83	36/1
Реферат	21/0,5		12/0,33		9/0,25	
Вид промежуточной аттестации			зач	зач	экз	экз
Подготовка к лабораторным работам		62/1,72		31/0,86		31/0,86
<b>Общая трудоемкость дисциплины Час.</b>	<b>216</b>	<b>216</b>	<b>93</b>	<b>77</b>	<b>123</b>	<b>139</b>
<b>Зач. ед.</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>2,58</b>	<b>2,14</b>	<b>3,42</b>	<b>3,86</b>

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины по семестрам	Часы лекц-х занятий ОФО	Часы лаб-х занятий ОФО	Всего часов ОФО	Часы лекц-х занятий ЗФО	Часы лаб-х занятий ЗФО	Всего часов ЗФО
<b>7 семестр, 8 (ЗФО)</b>							
1.	Общие определения и термины, принципы организации по созданию систем автоматизации, АСУТП	2/0,05		2/0,05		2/0,05	2/0,05
2.	Общий состав и содержание работ по стадиям проектирования	2/0,05		2/0,05			
3.	Обозначение приборов и средств автоматизации на схемах	2/0,05		2/0,05	2/0,05		2/0,05

4.	Исследование и обоснование создания АСУ (технико-экономическое обоснование создания АСУТП)	2/0,05		2/0,05			
5.	Техническое задание. Общие положения. Основные цели на стадии ТЗ	2/0,05		2/0,05			
6.	Технический проект (документация и проектные решения)	2/0,05		2/0,05			
7.	Рабочая документация, исходные данные и цель работ при создании рабочей документации (рабочий проект)	2/0,05	2/0,05	4/0,11		2/0,05	2/0,05
8.	Технорабочий проект, обоснование и случаи применения	2/0,05		2/0,05	2/0,05		2/0,05

9.	Изготовление несерийных компонентов средств автоматизации (КСА)	2/0,05	4/0,11	6/0,17			
10.	Ввод в действие как завершающая стадия проектирования АСУТП, комплект документов и план – график	2/0,05	2/0,05	4/0,11			
11.	Оформление функциональных схем автоматизации, структурная техническая и организационная схемы АСУТП	2/0,05	4/0,11	6/0,17	4/0,11	2/0,05	6/0,17
12.	АСУТП как система обработки и выдачи данных	2/0,05		2/0,05			
13.	Основные функции АСУТП	2/0,05		2/0,05			
14.	Техническое обеспечение АСУТП	2/0,05		2/0,05			

15.	Математическое обеспечение АСУТП	2/0,05		2/0,05			
16.	Устройства и приборы для наладки АСУТП	2/0,05		2/0,05			
17.	Проектирование щитов и пультов управления	2/0,05	3/0,98	5/0,14	2/0,05	2/0,05	4/0,11
18.	Пример автоматизации объекта управления		2/0,05	4/0,11			
	<b>Всего</b>	<b>34/0,94</b>	<b>17/0,5</b>	<b>51/1,42</b>	<b>10/0,28</b>	<b>8/0,22</b>	<b>18/0,5</b>
<b>8 семестр, 9 (ЗФО)</b>							
1.	Задачи и функции САПР. Сущность САПР.	2/0,05		2/0,05	2/0,05		2/0,05
2.	Системный подход при использовании САПР	2/0,05		2/0,05			
3.	Классификация САПР и цель ее создания. Типы САПР	2/0,05		2/0,05	2/0,05		2/0,05
4.	Принципы применяемые при классификации САПР.	2/0,05		2/0,05			
5.	Участие оператора при работе САПР. Диалоговый режим и его виды	2/0,05	6/0,17	8/0,22			
6.	Структура и состав САПР	2/0,05		2/0,05			



7.	Подсистемы САПР и их виды. Обеспечивающие средства САПР	2/0,05		2/0,05	2/0,05		2/0,05
8.	Информационное обеспечение САПР	2/0,05		2/0,05	2/0,05		2/0,05
9.	Типы информационного обеспечения САПР. Банки данных для САПР	2/0,05		2/0,05			
10.	Техническое обеспечение САПР	2/0,05		2/0,05	2/0,05		2/0,05
11.	Структура технического обеспечения. Требования, предъявляемые к данному обеспечению	2/0,05		2/0,05			
12.	Программное обеспечение САПР. Режимы работы САПР	2/0,05	6/0,17	8/0,22		8/0,22	8/0,22
	<b>Всего</b>	<b>24/0,67</b>	<b>24/0,67</b>	<b>48/1,33</b>	<b>10/0,28</b>	<b>8/0,22</b>	<b>18/0,5</b>

## 5.2. Лекционные занятия

Таблица 3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
<b>7 семестр, 8 (ЗФО)</b>		
1.	Общие понятия и принципы создания АСУТП. Создание АСУТП	Общие и основные понятия и термины в системе создания АСУТП. Понятие технологического объекта управления
		Общие принципы организации работы по созданию АСУТП. Цель и функции проектной системы создания АСУТП. Подготовка и организация работ при проектировании.
2.	Стадии проектирования	Основные стадии работ при создании АСУТП. Общий взгляд на создание АСУТП, как основной системы проектирования автоматических систем. Ознакомление с основными стадиями проектирования.
		Исследование и обоснование создание АСУТП (техно-экономическое обоснование создания АСУТП) (ТЭО) Перечень работ, входящих в стадию ТЭО

		Техническое задание. Общие положения, основные цели на стадии ТЗ. Перечень работ, входящих в ТЗ. Исходные данные и документы в конце стадии.
		Технический проект. Перечень работ, входящих в технический проект
3.	Рабочая документация и ее цели	Рабочая документация. Цели работ и типы документов, входящих в рабочую документацию
4.	Нестандартные работы при проектировании	Изготовление несерийных компонентов средств автоматизации. Содержание работ данного этапа. Конечные документы стадии.
5.	Реализация АСУТП	Стадии реализации проекта АСУТП. Перечень документов «работ при внедрению и ввод в действие создаваемой системы»
6.	Обработка информации в АСУТП	Состав АСУТП. Основные компоненты. Обобщенная схема АСУТП с указанием потоков, обрабатываемой информации.
7.	Оформление функциональных схем автоматизации	Оформление схем автоматизации, изображения схем автоматизации. Графическое изображение средств автоматизации и связанных с ними технологических аппаратов.
8.	Структурная схема комплекса технических средств АСУ ТП	Структурные схемы АСУТП. Организация и техническая структура схемы АСУТП. Примеры структурных схем.
<b>8 семестр, 9 (ЗФО)</b>		
1.	Система САПР	Задачи и функции САПР. Сущность САПР. Системный подход при использовании САПР
2.	Классификация и принципы построения САПР	Классификация САПР и цель ее создания. Типы САПР. Принцип, применяемый при классификации САПР. Участие оператора при работе САПР. Диалоговый режим и его виды
3.	Структурная схема САПР	Структура и состав САПР. Подсистемы САПР, их виды. Обеспечивающие средства САПР
4.	Информационное обеспечение САПР	Информационное обеспечение САПР. Типы информационного обеспечения САПР. Банки данных для САПР.
5.	Техническое обеспечение на проектирование САПР	Техническое обеспечение САПР. Структура технического обеспечения. Требования, предъявляемые к данному обеспечению.
6.	Режимы работы САПР	Режимы функционирования САПР. Пакетный и диалоговый режимы работы САПР
7.	Эффективность САПР	Экономическая эффективность САПР. Раскрытие лаконизма эффективности САПР

### 5.3. Лабораторные занятия

Таблица 4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ
<b>7 семестр, 8 (ЗФО)</b>		
1.	Оформление функциональных схем автоматизации	Изображение средств автоматизации при проектировании функциональных схем
		Порядок создания мнемосхемы технологического процесса в Trace Mode
2.	Обработка информации в АСУТП	Изучение схемы сигнализации. Правила оформления.
3.	Обработка информации в АСУТП	Изучение схемы блокировки электрооборудования
4.	Информационное обеспечение САПР	Использование программы Multisim для проектирования электронных схем
<b>8 семестр, 9 (ЗФО)</b>		
1.	Оформление функциональных схем автоматизации	Создание упрощенной функциональной схемы автоматизации при помощи САПР. Схема получения серы из технического сероводорода
2.	Оформление функциональных схем автоматизации	Создание упрощенной схемы автоматизации процесса ректификации
3.	Информационное обеспечение САПР	Создание развернутой схемы процесса сушки на САПР
4.	Информационное обеспечение САПР	Создание развернутой схемы процесса абсорбции на САПР

#### 5.4. Практические занятия (семинары) не предусмотрены

#### 6. Самостоятельная работа студентов по дисциплине

Самостоятельная работа студентов представлена в форме подготовки рефератов и курсового проекта.

№ п/п	Темы рефератов
<b>7 семестр</b>	
1.	Использование САПР при проектировании АСУТП
2.	Проектирование АСУТП
3.	Программное обеспечение АСУТП
4.	Создание алгоритма при проектировании
<b>8 семестр</b>	
1.	Графические редакторы при создании чертежей и схем
2.	Этапы при проектировании АСУТП
3.	ТРЭИС МОУД при проектировании АСУТП

#### Литература к самостоятельной работе:

1. Клюев А.С. Проектирование систем автоматизации технологических процессов: Справочное пособие. М.: Энергоавтомиздат, 2015. 464 с.

В 8 семестре предусмотрен курсовой проект

№ п/п	Темы курсовых проектов
1.	Автоматизация производства пропан- пропиленовой фракции
2.	Автоматизация процесса получения углеводородных фракций
3.	Автоматизация процесса переработки бензиновой фракции
4.	АСУТП первичной перегонки нефти
5.	Автоматизация производства водорода методом каталитической конверсии легких углеводородов
6.	Автоматизация процесса установки для варки клеящей смолы
7.	Автоматизация процесса дистилляции с выделением технической гидроперекиси изопробилбензола

8.	Автоматизация процесса очистки нефтяных остатков парными растворителями без предварительной деасфальтизации сырья
9.	Автоматизация системы маслоподготовки дизельной электростанции
10.	Автоматизация процесса хромирования поверхностей

### **Литература для самостоятельной работы:**

1. Федоров Ю. Н. Основы построения АСУТП взрывоопасных производств в 2-х томах. — М.: Синтег, 2015.
2. Р. Дорф Р. Бишоп Современные системы управления – М.: ЛБЗ, 2014.- 832 с

### **Задание для курсового проекта:** для заданной технологической схемы:

1. Разработать функциональную схему автоматизации в упрощенном виде, выбрать первичные приборы, преобразователи и исполнительные механизмы.
2. Обосновать технологические параметры, предназначенные для контроля, регулирования, сигнализации, блокировки, вывода на мнемосхему процесса, на принтер для сводного отчета.
3. Выбрать контроллер и модули контроллера в соответствии с параметрами технологического процесса.
4. Подробное описание программного обеспечения.
5. Разработать щит (щиты) для установки средств автоматизации.
6. Разработать схему электроснабжения системы управления.

### **Литература к курсовому проекту:**

1. Барашко О.Г. Автоматика- автоматизация и автоматизированные системы управления. М.: Изд-во БГТУ, 2015.- 322 с.

### **Образцы выполненных схем курсового проекта:**



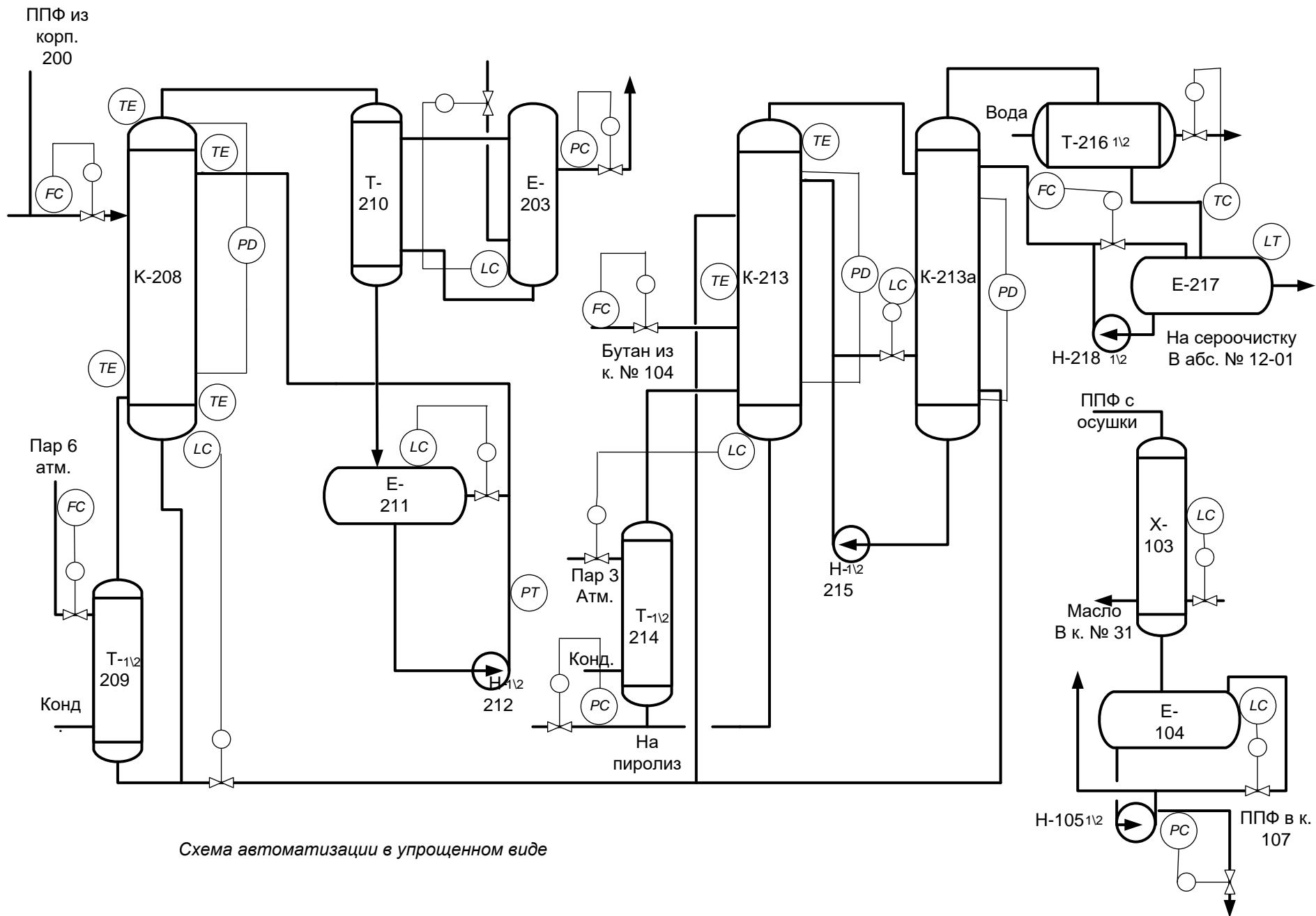
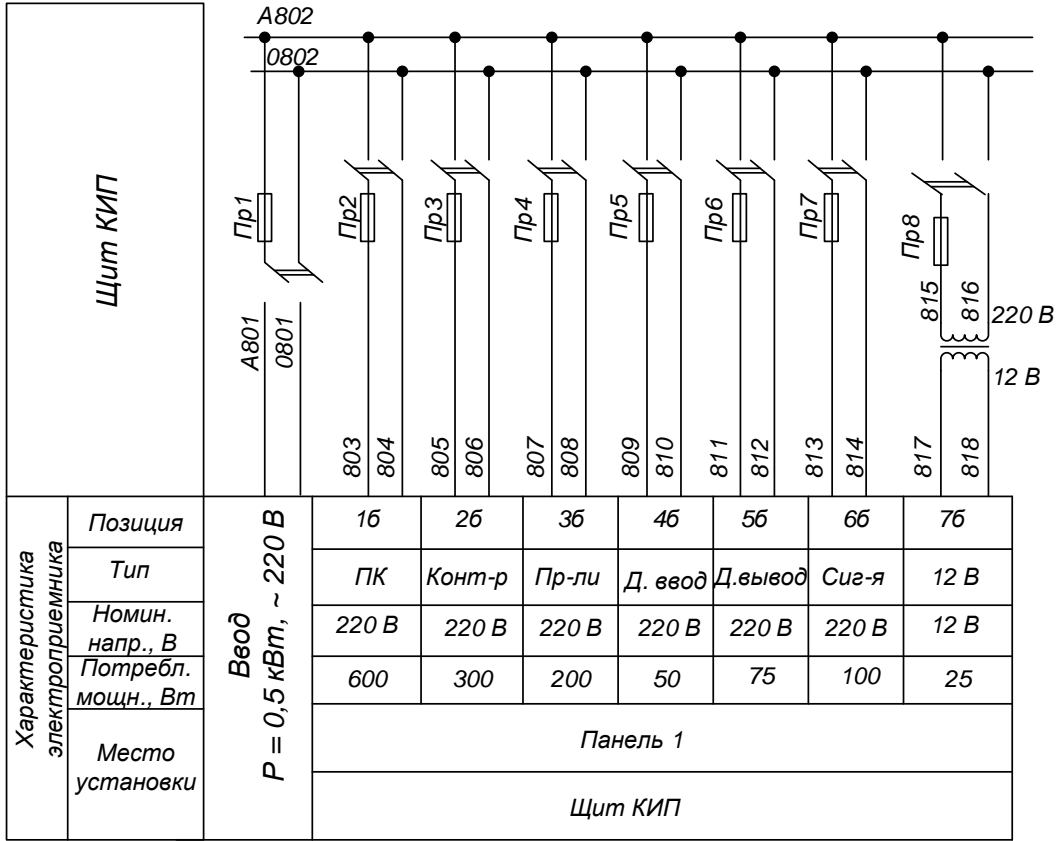


Схема автоматизации в упрощенном виде

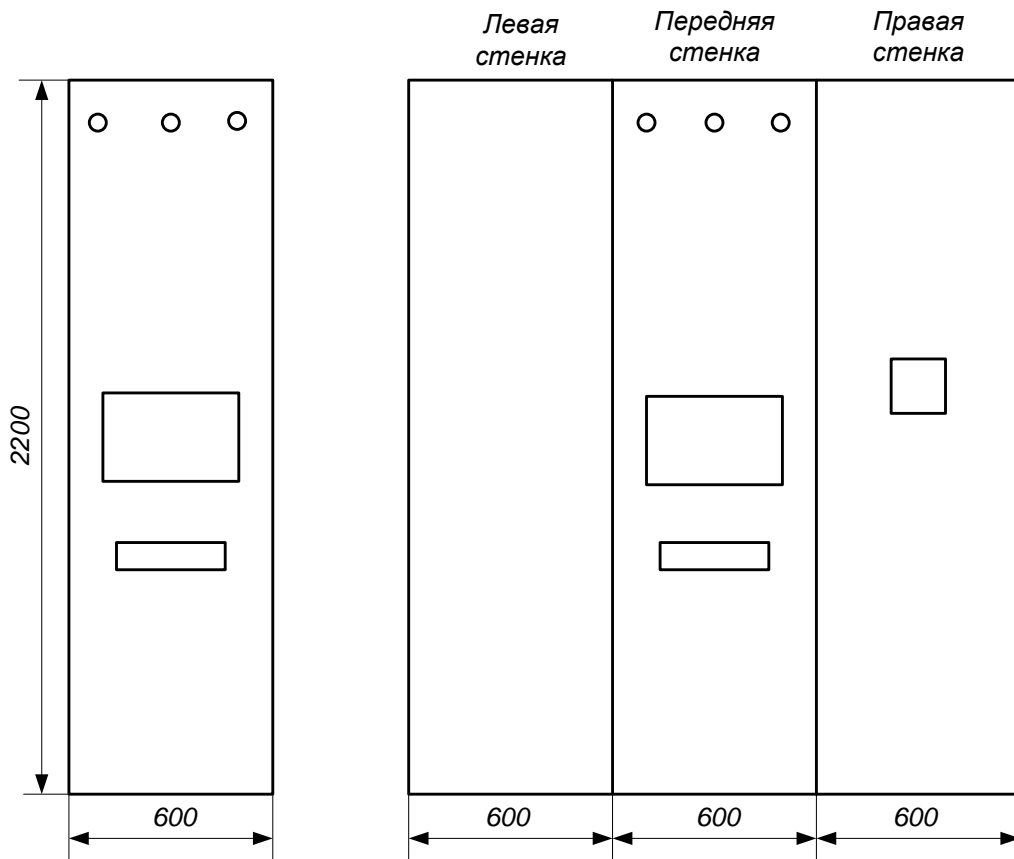
Левая                      Передняя                      Правая



АУ КП АТПО ЭС

Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дата	Автоматизация процесса получения этан- этиленовой фракции	Лист	Масса	
Разработ.								
Проверил								
Т. контр.						Лист		
Н. контр.					Схема электропитания	ГГНТУ ФАПИ Гр. ЗАНЗ-08		
Утвер.								





					<b>АУ КП АТПО СЦ</b>				
					<b>Автоматизация процесса получения этан- этиленовой фракции</b>		<i>Лист</i>	<i>Масса</i>	
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ Документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>					
<i>Разработ.</i>									
<i>Проверил</i>									
<i>Т. контр.</i>									
<i>Н. контр.</i>									
<i>Утвер.</i>									
					<b>Схема щита</b>		<b>Лист</b>		
					<b>ГНТУ ФАПИ Гр. ЗАНЗ-08</b>				

Литература к курсовому проекту:

1. Ермоленко, А.Д. Автоматизация процессов нефтепереработки Вологда: Инфра-Инженерия, 2015. - 304 с.
2. Иванов, А.А. Автоматизация технологических процессов и производств: Учебное пособие - М.: Форум, 2014. - 224 с.

## 7. Фонды оценочных средств

### 7 семестр

Вопросы к первой рубежной аттестации

- :
1. Основные понятия и термины
  2. Функции АСУТП
  3. Основные стадии работ при создании АСУТП
  4. Проектные стадии
  5. Рабочий проект
  6. Стадии реализации
  7. Анализ функционирования
  8. Изготовление не серийных компонентов комплекса средств автоматизации
  9. Состав АСУТП, основные компоненты
  10. Структурные схемы автоматизации
  11. Структурно-организационная схема УМК для технологического процесса
  12. Техническое обеспечение АСУТП
  13. Приборы, предназначенные для наладки и поверки КТС
  14. Математическое обеспечение АСУТП
  15. Программное обеспечение АСУТП

Образец билета к 1-й рубежной аттестации:

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

*БИЛЕТ № 5 1-Й АТТЕСТАЦИИ*

дисциплина \_\_\_\_\_ ПАС \_\_\_\_\_

ИЭ \_\_\_\_\_ специальность \_\_\_\_\_ АТПП \_\_\_\_\_ семестр 7 \_\_\_\_\_

1 Функции АСУТП

2 Структурные схемы автоматизации

УТВЕРЖДАЮ:

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 г. Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

## Вопросы ко 2-й рубежной аттестации

1. Задачи проектирования
2. Организация проектирования
3. Этапы проектирования
4. Предпроектные работы
5. Техническое задание
6. Состав технического проекта
7. Структурные схемы автоматизации
8. Структурная схема контроля и управления
9. Структурная схема комплекса технических средств
10. Структурная функциональная схема
11. Функциональная схема автоматизации. Общие положения
12. Графические обозначения средств, автоматизации на ФСА
13. Буквенные обозначения функций средств автоматизации
14. Позиционные обозначения средств автоматизации
15. Линии связи на ФСА

Образец билета ко 2-й рубежной аттестации:

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

*БИЛЕТ № \_\_\_ 5 \_\_\_ 2-Й АТТЕСТАЦИИ*

дисциплина \_\_\_\_\_ ПАС \_\_\_\_\_

ИЭ \_\_\_\_\_ специальность \_\_\_\_\_ АТПП \_\_\_\_\_ семестр \_\_\_ 7 \_\_\_

1 Техническое задание

2 Функциональные схемы автоматизации

УТВЕРЖДАЮ:

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 г. Зав. кафедрой \_\_\_\_\_





## Текущий контроль

Пример выполнения лабораторной работы «Изучение схем автоматической блокировки технологического оборудования»

При выполнении лабораторной работы необходимо собрать схему по предложенному образцу, проверить правильность собранной схемы и проверить порядок включения оборудования.

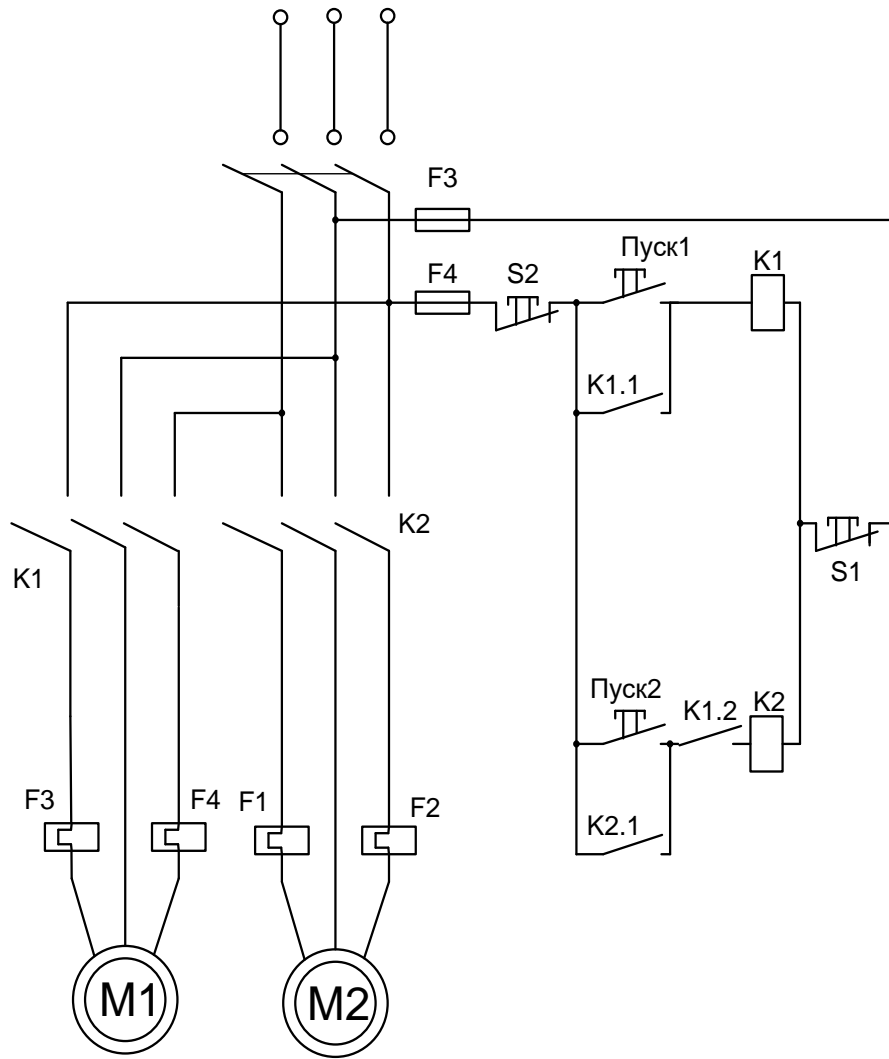


Рис. 2. Схема блокировки запуска двигателя M2

Пример выполнения лабораторной работы «Изучение схем автоматической сигнализации»

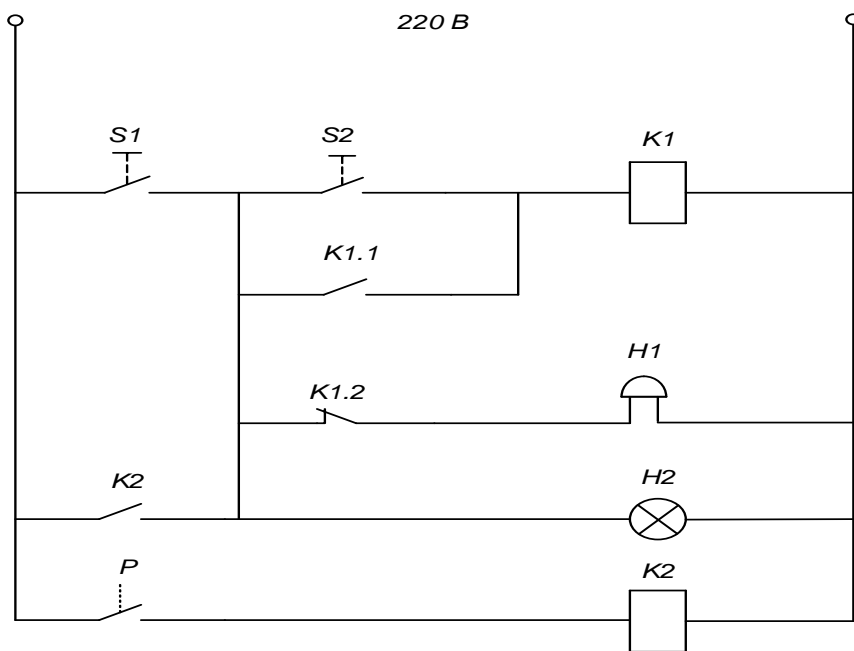


Рис 2.1 Схема сигнализации на один параметр



## **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **а) основная литература**

1. Шемелин В.К., Хазанова О.В. Управление системами и процессами – Старый Оскол ТНТ, 2015. - 320 с.
2. Схиртладзе, А.Г. Автоматизация технологических процессов и производств: Учебник - М.: Абрис, 2015. - 565 с.

### **б) дополнительная литература**

1. Кангин В.В. Средства автоматизации и управления. Аппаратные и программные решения, Старый Оскол: ТНТ, 2015.
2. Мартяков, А.И. Автоматизация технологических процессов и производств. Основы профессиональной деятельности М.: МГИУ, 2015. - 384 с.
3. Электронный конспект лекций
4. Описание лабораторных работ
5. Методические указания к выполнению лабораторной работы «Изучение схем автоматической сигнализации»
6. Методические указания к выполнению лабораторной работы «Изучение схем автоматической блокировки технологического оборудования»

## **9. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Класс с персональными компьютерами для проведения лабораторных занятий 4-29, 4-35, 4-37.

Разработчик:

Доцент каф. «АТПП»



/Садыков Х.А./

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой: «АТПП»



/Хакимов З.Л./

Директор ДУМР



/Магомаева М. А./