

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ**

Кафедра автоматичних систем безпеки та інформаційних технологій

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Начальник кафедри АСБІТ

полковник служби цивільного захисту

О.А. Дерев'янку

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ р.

**Практичне заняття № 1**

Зі змістового модулю

«Основи автоматичності виробничих підприємств»

**Тема практичного заняття**

Визначення погрішності вимірювання

Час проведення заняття: 80 хвилин.

Методичну розробку склав:  
доцент кафедри

О.М. Литвяк

Методична розробка обговорена на засіданні кафедри  
Протокол № \_\_\_\_ від \_\_\_\_\_ р.

ХАРКІВ

**Мета заняття:**

1. Одержання навичок визначення погрішностей роботи приладів.

**План проведення заняття.**

1.	Оголошення теми та мети заняття	2 хв.
2.	Опитування по матеріалам попередніх занять	8 хв.
3.	Визначення погрішностей роботи приладів.	45 хв.
4.	Виконання індивідуального завдання	20 хв.
5.	Підведення підсумків та видача завдання на самопідготовку	5 хв.

**1. Оголошення теми та мети заняття**

Отримавши доповідь від чергового, ведучий викладач вітається з курсантами. Викладач перевіряє присутність курсантів на занятті, після чого вони займають робочі місця. Ведучий викладач повідомляє тему та мету заняття, курсанти записують їх у зошити. Другий викладач записує тему заняття до журналу навчальної групи.

**2. Інструктаж по техніці безпеки**

Ведучий викладач проводить інструктаж по техніці безпеки під час проведення заняття:

- категорично забороняється самостійне підключення елементів автоматиці до джерел живлення;
- при порушенні ізоляції проводів та інших порушеннях нормального функціонування систем негайно повідомити викладачу, усувати несправності самостійно категорично заборонено;
- при появі диму або інших ознак спалахування або порушення роботи необхідно вимкнути систему і негайно повідомити викладачу.

**Другий викладач** в цей час заповнює журнал по техніці безпеки.

## Питання та завдання до ПЗ 1

1. Понятие «измерение».
2. Структурная схема измерительной цепи.  
(дат+пп+кп)
3. Понятие абсолютной и относительной погрешности измерения

$$\Delta x = x_D - x_{И} \quad \overline{\Delta x} = \frac{x_D - x_{И}}{x_{И}}$$

$x_D$  - действительное значение;

$x_{И}$  - измеренное значение.

4. Виды погрешностей измерения:
  - основная (в стандартных условиях);
  - дополнительная (систематическая) – при изменении внешних условий;
  - случайная, грубая.
5. Приведенная погрешность:

$$\gamma = \frac{\Delta x}{x_N} = \frac{|x_D - x_{И}|}{x_N} \cdot 100\%$$

$x_N$  – диапазон измерения.

6. Класс точности прибора:  
Под классом точности понимают максимально допустимую приведенную ошибку в нормальных условиях, выраженную в процентах. ГОСТом установлены стандартные классы точности измерителей преобразователей:  
0,005; 0,02; 0,05; 0,1; 0,25; 0,5; 1,0; 1,5; 2,5; 4,0.
7. Порог чувствительности прибора.  
Под порогом чувствительности понимают минимальную измеренную величину, при которой относительная погрешность измерения составляет 100%.

$$x_{min} = \frac{\gamma}{100} \cdot x_N$$

8. Погрешность измерительной цепи (максимальная, квадратичная)

$$\gamma_{max} = \sum_{i=1}^n \gamma_i$$

$$\gamma_{кв} = \sqrt{\sum_{i=1}^n \gamma_i^2}$$

## Задача 1

Определить относительную погрешность манометра с диапазоном измерения 2 Мпа и классом точности 1,5 при измерении давления 0,3, 0,6 и 1,8 Мпа. Сделать вывод.

## Задача 2

Определить чувствительность термометра, если ВПИ = 150°C, НПИ=-50 °C и класс точности 1,5.

## Задача 3

Какого класса должен быть термометр для измерения температуры в диапазоне (-50...350) °C с абсолютной погрешностью не более 0,5°C.

## Задача 4

Определить максимальную приведенную погрешность измерительной цепи состоящую из трех преобразователей с классом точности: 1, 1,2, 2.

## Задача 5

Определить максимальную и квадратичную приведенную погрешность измерительной цепи, состоящую из четырех преобразователей с классом точности 1.

## Задача 6

Определить относительную квадратичную погрешность измерения плотности воды измерительной цепью, состоящей из двух измерителей преобразователей с классом точности 1 и диапазоном измерения  $2000 \text{ кг/м}^3$

## Задача 7

Определить относительную погрешность определения первого порога НКПР метана газоанализатором с классом точности 2,5. Максимальная концентрация метана, измеряемая газоанализатором соответствует НКПР и равняется 2,5%. Первый порог соответствует 10% НКПР

## Задача 8

Определить минимальную и максимальную относительную погрешность термометра, с классом точности 2,5 и диапазоном измерения  $0-150^\circ\text{C}$ .

## Задача 9

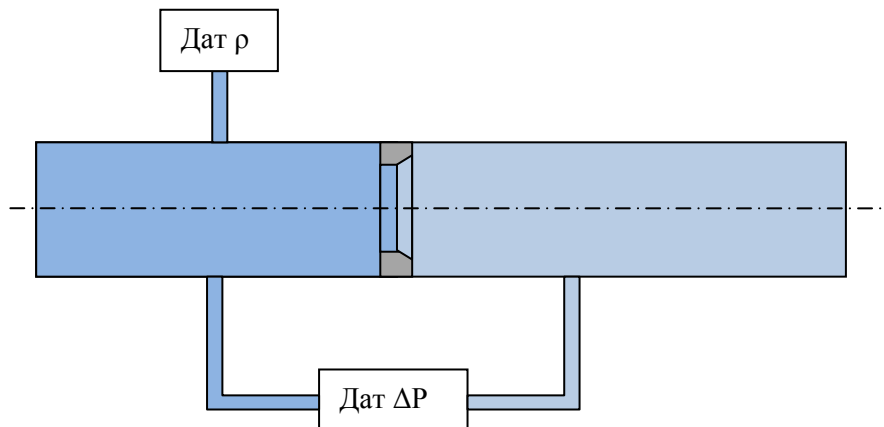
Определить погрешность непрямого вычисления массового расхода газа через мерную шайбу с коэффициентом расхода  $\mu = 0.8$ , если погрешность измерения отдельных параметров составила:

Диаметр мерной шайбы:  $D_{\text{ш}} = 20 \pm 0,1 \text{ мм}$

Плотность газа:  $\rho = 1,25 \pm 0,05 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

Перепад давления на мерной шайбе:  $\Delta p_{\text{ш}} = 40 \pm 0,2 \text{ Па}$

Схема измерения:



**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ**

Кафедра автоматичних систем безпеки та інформаційних технологій

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Начальник кафедри АСБІТ

полковник служби цивільного захисту

О.А. Дерев'янку

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_\_ р.

**Практичне заняття № 2**

Зі змістового модулю

«Основи автоматичні виробничих підприємств»

Тема практичного заняття

**Вимірюючі прилади автоматичні**

Час проведення заняття: 80 хвилин.

Методичну розробку склав:  
доцент кафедри

О.М. Литвяк

Методична розробка обговорена на засіданні кафедри  
Протокол № \_\_ від \_\_\_\_\_ р.

ХАРКІВ

**Мета заняття:**

1. Вивчення призначення та влаштування вимірюючих та виконуючих пристроїв.

**План проведення заняття.**

1.	Оголошення теми та мети заняття	2
2	Інструктаж по техніці безпеки	3
3	Опитування за темою заняття	10
4	Призначення та влаштування вимірюючих пристроїв	45
6		
7		
8	Прийняття захисту	15
9	Видача завдання на самопідготовку	5

**1. Оголошення теми та мети заняття**

Отримавши доповідь від чергового, ведучий викладач вітається з курсантами. Викладач перевіряє присутність курсантів на занятті, після чого вони займають робочі місця. Ведучий викладач повідомляє тему та мету заняття, курсанти записують їх у зошити. Другий викладач записує тему заняття до журналу навчальної групи.

**2. Інструктаж по техніці безпеки**

Ведучий викладач проводить інструктаж по техніці безпеки під час проведення заняття:

- категорично забороняється самостійне підключення елементів автоматиці до джерел живлення;
- при порушенні ізоляції проводів та інших порушеннях нормального функціонування систем негайно повідомити викладачу, усувати несправності самостійно категорично заборонено;
- при появі диму або інших ознак спалахування або порушення роботи необхідно вимкнути систему і негайно повідомити викладачу.

**Другий викладач** в цей час заповнює журнал по техніці безпеки.

## Приборы для измерения температуры

Единицы измерения:

1 Градус Кельвина, К

1 Градус Цельсия,  $^{\circ}\text{C}=1\text{K}$

1 Градус Фаренгейта,  $^{\circ}\text{F}=0,5555556\text{K}$

### Электротермометр ТЭТ-2

#### **Задание 1:**

1. Определить класс точности прибора в точном и грубом диапазонах.
2. Измерить температуру воздуха в классе, оценить погрешность проведенного измерения.

### Приборы для измерения освещенности

#### **Задание 2:**

1. Измерить освещенность на рабочем месте в условиях естественного освещения и при дополнительном включенном освещении.
2. Оценить погрешность выполненных измерений.
3. Оценить к какому характеру зрительной работы относится рабочее место.

#### **Отчет к ПЗ:**

1. Принцип действия и технические данные прибора.
2. Выполнение задание по измерению параметров.

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ**

Кафедра автоматичних систем безпеки та інформаційних технологій

**ЗАТВЕРДЖУЮ**  
Начальник кафедри АСБтаІТ  
полковник сл. ц.з.

О.А. Дерев'янку  
“ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ р.

**Практичне заняття № 3**  
зі змістового модулю  
«Основи автоматичні виробничих підприємств»

**Тема**  
Виконуючи пристрої. Контроль сталості знань.

Час проведення заняття: 80 хвилин.

Методичну розробку склав:  
доцент кафедри

О.М. Литвяк

Методична розробка обговорена на засіданні кафедри  
Протокол № \_\_\_\_ від \_\_\_\_\_ р.

ХАРКІВ



**Мета роботи:**

1. Одержання навичок синтезу САУ за критеріями статичної точності.
2. Контроль сталості знань з модулю 1.

## План проведення заняття.

1.	Оголошення теми та мети заняття	2
2	Інструктаж по техніці безпеки	8
3	Опитування за темою заняття	10
4	Влаштування виконуючих пристроїв.	15
5	Виконання індивідуальних завдань. Письмове опитування по матеріалам заняття	40
6	Видача завдання на самопідготовку	5

**1. Оголошення теми та мети заняття**

Отримавши доповідь від чергового, ведучий викладач вітається з курсантами. Викладач перевіряє присутність курсантів на занятті, після чого вони займають робочі місця. Ведучий викладач повідомляє тему та мету заняття, курсанти записують їх у зошити. Другий викладач записує тему заняття до журналу навчальної групи.

**2. Інструктаж по техніці безпеки**

Ведучий викладач проводить інструктаж по техніці безпеки під час проведення заняття:

- категорично забороняється самостійне підключення елементів автоматиці до джерел живлення;
- при порушенні ізоляції проводів та інших порушеннях нормального функціонування систем негайно повідомити викладачу, усувати несправності самостійно категорично заборонено;
- при появі диму або інших ознак спалахування або порушення роботи необхідно вимкнути систему і негайно повідомити викладачу.

**Другий викладач** в цей час заповнює журнал по техніці безпеки.

## Завдання до ПЗ

1. Гидравлический пропорциональный ИМ одностороннего действия с клапанным управляющим элементом
2. Поршневой пневматический ИМ двустороннего действия со струйным управляющим элементом и обратной связью
3. Электрический ИМ переменного тока.
4. Электромагнитные исполнительные механизмы
5. Исполнительные двигатели постоянного тока.

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ**

Кафедра автоматичних систем безпеки та інформаційних технологій

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Начальник кафедри АСБтаІТ  
полковник сл. ц.з.

О.А. Дерев'янку  
“ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

**Практичне заняття № 3**  
Зі змістового модулю «**Системи автоматичного управління технологічними процесами**»

**Тема практичного заняття**

**Структурні схеми автоматичності**

Час проведення заняття: 80 хвилин.

Методичну розробку склав:  
доцент кафедри

О.М. Литвяк

Методична розробка обговорена на засіданні кафедри  
Протокол № \_\_\_ від \_\_\_\_\_ р.

ХАРКІВ

## Мета заняття:

1. Одержання навичок складання ССА.

## План проведення заняття.

1	Оголошення теми та мети заняття	2
2	Опит за матеріалом лекції	8
3	Складання простіших структурних схем САУ	5
4	Складання багатомірних структурних схем САУ	10
5	Складання багаткаскадних структурних схем САУ	10
6	Складання структурної схеми САУ згідно типового рішення автоматизації	20
7	Виконання індивідуального завдання	20
8	Видача завдання на самопідготовку	5

### 1. Оголошення теми та мети заняття

Отримавши доповідь від чергового, ведучий викладач вітається з курсантами. Викладач перевіряє присутність курсантів на занятті, після чого вони займають робочі місця. Ведучий викладач повідомляє тему та мету заняття, курсанти записують їх у зошити. Другий викладач записує тему заняття до журналу навчальної групи.

### 2. Інструктаж по техніці безпеки

Ведучий викладач проводить інструктаж по техніці безпеки під час проведення заняття:

- категорично забороняється самостійне підключення елементів автоматиці до джерел живлення;
- при порушенні ізоляції проводів та інших порушеннях нормального функціонування систем негайно повідомити викладачу, усувати несправності самостійно категорично заборонено;
- при появі диму або інших ознак спалахування або порушення роботи необхідно вимкнути систему і негайно повідомити викладачу.

**Другий викладач** в цей час заповнює журнал по техніці безпеки.

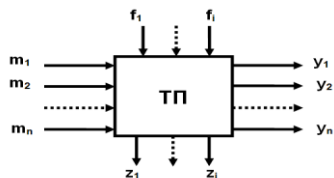
## Структурные схемы автоматизации

### Опрос:

#### 1. Процесс как объект управления. Схема трехмерного процесса.

Чтобы представить ТП как ОУ необходимо составить его структурную схему с выделением:

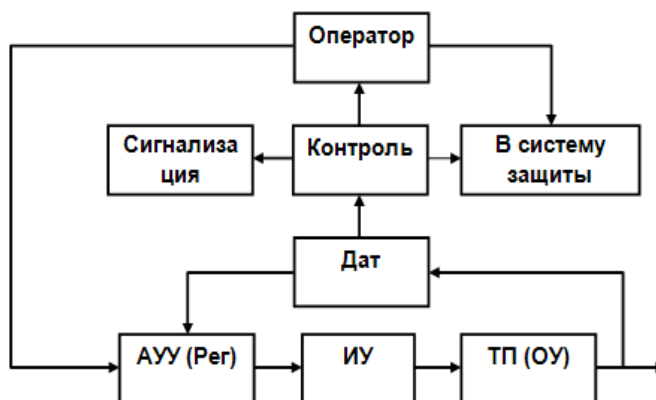
- регулируемых параметров  $y$ ;
- назначение эффективных регулирующих факторов  $m$ .
- внешних возмущений  $f$ ;
- контролируемых параметров  $z$ ;



#### 2. Типовое решение автоматизации:

1. Управление
2. Контроль.
3. Сигнализация.
4. Защита.

#### 3. Структурная схема АСУ ТП.



### Задача 1

Разработать структурную схему САУ с типовым решением автоматизации.

Управление:  $y_1 = \text{const}$     РФ -  $m_1$   
 $y_2 = F(f)$     РФ -  $m_2$

Контроль - нет

Сигнализация – нет

Защита - нет

### Задача 3

Разработать структурную схему САУ с типовым решением автоматизации.

Управление:  $y_1 = \text{idem}$     РФ<sub>1</sub>:  $m_1$   
 $y_2 = \text{const}$     РФ<sub>2</sub>:  $m_2 = y_{1\text{зад}}$

Контроль -  $y_2, y_1$

Сигнализация –  $y_{2\text{макс}}$  (свет, звук)

Защита – нет

### Задача 3

Разработать структурную схему САУ с типовым решением автоматизации.

Управление:  $y_1 = \text{const}$     РФ -  $m_1$   
 $y_2 = \text{const}$     РФ -  $m_1$

Контроль -  $y_2$

Сигнализация – нет

Защита - нет

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ

Кафедра автоматичних систем безпеки та інформаційних технологій

ЗАТВЕРДЖУЮ  
Начальник кафедри АСБтаІТ  
полковник сл. ц.з.

О.А. Дерев'янку  
“ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_\_ р.

Практичне заняття № 4

Зі змістового модулю «Системи автоматичного управління технологічними процесами»

Тема практичного заняття

Функціональні схеми автоматизи

Час проведення заняття: 80 хвилин.

Методичну розробку склав:  
доцент кафедри

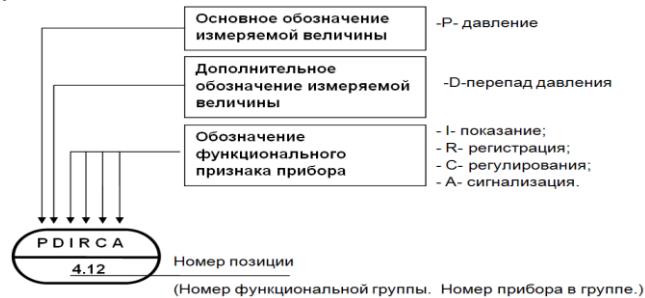
О.М. Литвяк

Методична розробка обговорена на засіданні кафедри  
Протокол № \_\_\_ від \_\_\_\_\_ р.

ХАРКІВ

## ПЗ-ФСА параметров

1. **Понятие ФС. ФСА** являются основным техническим документом, определяющим функционально-блочную структуру АСУ ТП, разъясняют процессы, протекающие в отдельных функциональных цепях изделия или в изделии в целом.
2. **Обозначение приборов на ФСА**



### Обозначение ИМ на ФСА

норм. Откр. ♀, норм. Закр. ♂

Расшифровать Обозначение прибора:

Обозначение	Наименование
TE	Первичный измерительный преобразователь (чувствительный элемент) для измерения температуры, установленный по месту. Например: преобразователь термоэлектрический(термопара), термопреобразователь сопротивления, термобаллон манометрического термометра, датчик пирометра и т.п.
TI	Прибор для измерения температуры показывающий, установленный на щите. Например: милливольтметр, логометр, потенциометр, мост автоматический и т.п.
TC	Непрерывный регулятор температуры безшкальный, установленный по месту.
TS <sup>H</sup> <sub>L</sub>	Позиционный регулятор температуры безшкальный, установленный по месту. Например: дилатометрический регулятор температуры
PDI	Прибор для измерения перепада давления показывающий, установленный по месту. Например: дифманометр показывающий
LIA <sup>H</sup> <sub>L</sub>	Прибор для измерения уровня показывающий, с контактным устройством сигнализации верхнего и нижнего уровня, установленный на щите.



### **Задача 1**

Используя Буквенные условные обозначения по **ДСТУ Б А.2.4-16:2008** изобразить приборы:

1. датчик температуры;
2. измерения и индикации температуры;
3. измерения, индикации и регистрации давления;
4. сигнализации о нижнем уровне жидкости.

### **Задача 2**

Используя буквенные условные обозначения по **ДСТУ Б А.2.4-16:2008** изобразить приборы:

1. Позиционного регулятора уровня жидкости в баке;
2. Непрерывного регулятора давления;
3. Сигнализатора давления .(верхнего уровня)

### **Задача 3**

Используя буквенные условные обозначения по **ДСТУ Б А.2.4-16:2008** изобразить функциональную группу ФСА :

1. Позиционного регулятора уровня жидкости, установленного на пульте;
2. Непрерывного регулятора температуры, установленного на пульте с индикацией и регистрацией параметров.

### **Задача 4**

Разработать типовое решение автоматизации, и ФСА позиционного регулирования уровня жидкости в технологическом аппарате путем регулирования притока.

Предусмотреть сигнализацию о достижении минимального уровня жидкости в баке.

### **Задача 5**

Разработать типовое решение автоматизации и ФСА позиционного регулирования тепловым электрическим нагревателем (ТЭН). Предусмотреть сигнализацию включения ТЭНа и защиту ТЭНа от «сухого хода».

### **Задача 6**

Разработать типовое решение автоматизации и ФСА позиционного регулирования давления в газовом рессивере путем изменения «притока».

Предусмотреть:

- сигнализацию предельно-допустимых значений давления и температуры в реакторе;
- регистрацию температуры и давления в реакторе.
- защиту реактора при достижении максимального давления путем сброса в атмосферу.

### **Задача 7**

Разработать типовое решение автоматизации, и ФСА позиционного регулирования уровня жидкости в реакторе регулированием притока и температуры тепловым электрическим нагревателем (ТЭН).

Предусмотреть сигнализацию включения ТЭНа и защиту ТЭНа от «сухого хода».

### **Задача 8**

Разработать типовое решение автоматизации и ФСА позиционного регулирования давления в газовом реакторе путем изменения «стока».

Предусмотреть:

- сигнализацию предельно-допустимых значений давления и температуры в реакторе;
- регистрацию температуры и давления в реакторе.
- защиту реактора при достижении максимального давления путем сброса в атмосферу.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ

Кафедра автоматичних систем безпеки та інформаційних технологій

ЗАТВЕРДЖУЮ  
Начальник кафедри АСБтаІТ  
полковник сл. ц.з.

О.А. Дерев'янку  
“ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_\_ р.

Практичне заняття

Зі змістового модулю «Системи автоматичного управління технологічними процесами»

Тема практичного заняття

**Позиційні регулятори параметрів**

Час проведення заняття: 80 хвилин.

Методичну розробку склав:  
доцент кафедри

О.М. Литвяк

Методична розробка обговорена на засіданні кафедри  
Протокол № \_\_\_ від \_\_\_\_\_ р.

ХАРКІВ

**Мета заняття:**

1. Вивчення влаштування позиційних регуляторів.
2. Вивчення схем регулювання параметрів хіміко-технологічних процесів.

## План проведення заняття.

1.	Оголошення теми та мети заняття	2
2	Інструктаж по техніці безпеки	8
3	Опитування за темою заняття	10
4	Влаштування САУ М2, ТУДС-М1	40
6	Виконання індивідуального завдання	20
7	Прийом звіту	15
8	Видача завдання на самопідготовку	5

**1. Оголошення теми та мети заняття**

Отримавши доповідь від чергового, ведучий викладач вітається з курсантами. Викладач перевіряє присутність курсантів на занятті, після чого вони займають робочі місця. Ведучий викладач повідомляє тему та мету заняття, курсанти записують їх у зошити. Другий викладач записує тему заняття до журналу навчальної групи.

**2. Інструктаж по техніці безпеки**

Ведучий викладач проводить інструктаж по техніці безпеки під час проведення заняття:

- категорично забороняється самостійне підключення елементів автоматиці до джерел живлення;
- при порушенні ізоляції проводів та інших порушеннях нормального функціонування систем негайно повідомити викладачу, усувати несправності самостійно категорично заборонено;
- при появі диму або інших ознак спалахування або порушення роботи необхідно вимкнути систему і негайно повідомити викладачу.

**Другий викладач** в цей час заповнює журнал по техніці безпеки.

## 1. УСТРОЙСТВА ТЕРМОРЕГУЛИРУЮЩИЕ ДИЛАТОМЕТРИЧЕСКИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ТУДЭ – М1



1. НАЗНАЧЕНИЕ
2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ
3. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ
4. МОНТАЖ
5. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

## 2. Позиционный регулятор уровня САУ-М2



1. НАЗНАЧЕНИЕ
2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ
3. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ
4. МОНТАЖ
5. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ**

Кафедра автоматичних систем безпеки та інформаційних технологій

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Начальник кафедри АСБтаІТ

полковник сл. ц.з.

О.А. Дерев'янку

“ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ р.

**Практичне заняття**

Зі змістового модулю «Системи автоматичного управління технологічними процесами»

Тема практичного заняття

Безперервні регулятори параметрів процесів.

Час проведення заняття: 80 хвилин.

Методичну розробку склав:  
доцент кафедри

О.М. Литвяк

Методична розробка обговорена на засіданні кафедри  
Протокол № \_\_\_\_ від \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ р.

ХАРКІВ

**Мета роботи:**

1. Закріплення навичок складання типового рішення автоматизації та ФСА параметрів процесів.
2. Вивчення конструктивних властивостей безперервних регуляторів параметрів процесів.

## План проведення заняття.

1.	Оголошення теми та мети заняття	2
2	Інструктаж по техніці безпеки	3
3	Опитування за темою заняття	10
4	ФСА процесів підігріву	15
5	ФСА процесів охолодження	15
7	Автоматизація процесів ректифікації	15
6	Виконання індивідуальних завдань	20
4	Безперервний регулятор тиску НЗ	15
5	Безперервний регулятор тиску НО	15
6	Безперервний регулятор перепаду	15
7	Безперервний регулятор розходу ДН	15
8	Прийняття захисту	15
9	Видача завдання на самопідготовку	5

**1. Оголошення теми та мети заняття**

Отримавши доповідь від чергового, ведучий викладач вітається з курсантами. Викладач перевіряє присутність курсантів на занятті, після чого вони займають робочі місця. Ведучий викладач повідомляє тему та мету заняття, курсанти записують їх у зошити. Другий викладач записує тему заняття до журналу навчальної групи.

**2. Інструктаж по техніці безпеки**

Ведучий викладач проводить інструктаж по техніці безпеки під час проведення заняття:

- категорично забороняється самостійне підключення елементів автоматиці до джерел живлення;
- при порушенні ізоляції проводів та інших порушеннях нормального функціонування систем негайно повідомити викладачу, усувати несправності самостійно категорично заборонено;
- при появі диму або інших ознак спалахування або порушення роботи необхідно вимкнути систему і негайно повідомити викладачу.

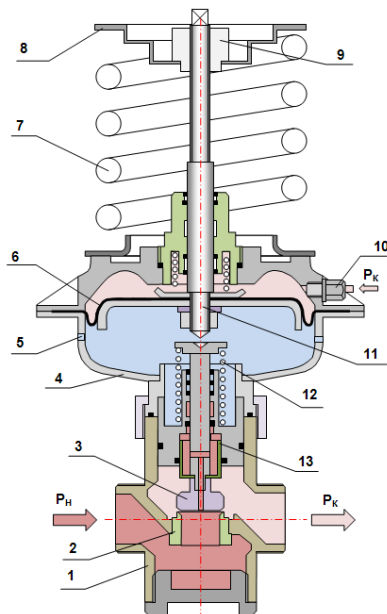
**Другий викладач** в цей час заповнює журнал по техніці безпеки.

## Практическое занятие 4

### Непрерывные регуляторы параметров процессов

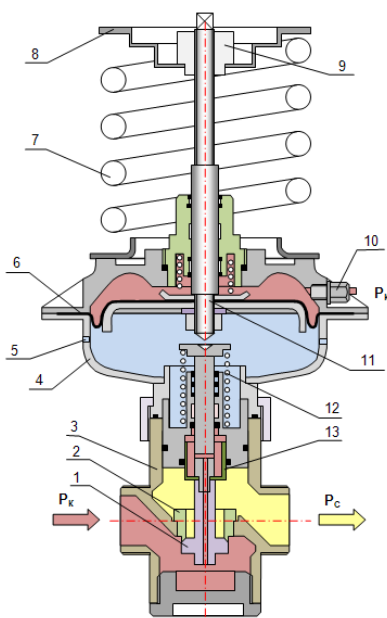
#### Задание 1

Назначение, основные элементы и работа регулятора давления «после»:



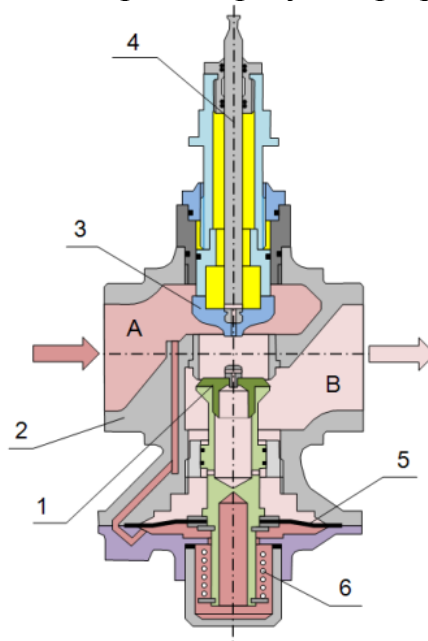
#### Задание 2

Назначение, основные элементы и работа регулятора давления «До»:



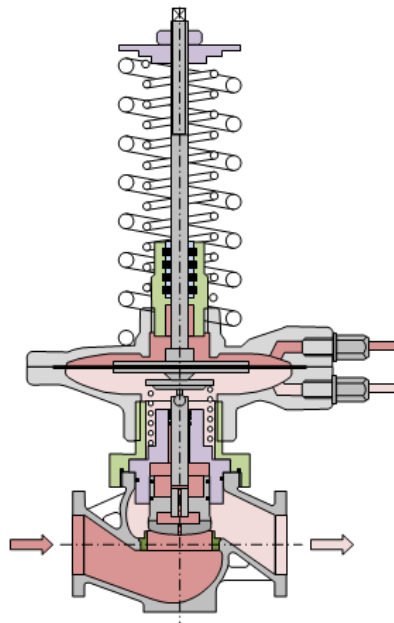
## Задание 3

Назначение, основные элементы и работа регулятора расхода::



## Задание 4

Назначение, основные элементы и работа регулятора перепада давления::





**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ**

Кафедра автоматичних систем безпеки та інформаційних технологій

**ЗАТВЕРДЖУЮ**  
Начальник кафедри АСБтаІТ  
полковник сл. ц.з.

О.А. Дерев'янку  
“ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ р.

**Практичне заняття 7**

Автоматизація безперервних технологічних процесів.

Час проведення заняття: 80 хвилин.

Методичну розробку склав:  
доцент кафедри

О.М. Литвяк

Методична розробка обговорена на засіданні кафедри  
Протокол № \_\_\_\_\_ від \_\_\_\_\_ р.

**ХАРКІВ**

**Мета роботи:**

1. Відпрацювання функціональних схем автоматизації безперервних АСУ ТП.

## План проведення заняття.

1.	Оголошення теми та мети заняття	2
2	Інструктаж по техніці безпеки	3
3	Опитування за темою заняття	10
4	ФСА процесів підігріву та охолодження	10
5	Автоматизація процесів в ректорі-змішувачі	20
6	Автоматизація охолодження ректора-змішувача	10
7	Виконання індивідуальних завдань	20
8	Видача завдання на самопідготовку	5

**1. Оголошення теми та мети заняття**

Отримавши доповідь від чергового, ведучий викладач вітається з курсантами. Викладач перевіряє присутність курсантів на занятті, після чого вони займають робочі місця. Ведучий викладач повідомляє тему та мету заняття, курсанти записують їх у зошити. Другий викладач записує тему заняття до журналу навчальної групи.

**2. Інструктаж по техніці безпеки**

Ведучий викладач проводить інструктаж по техніці безпеки під час проведення заняття:

- категорично забороняється самостійне підключення елементів автоматиці до джерел живлення;
- при порушенні ізоляції проводів та інших порушеннях нормального функціонування систем негайно повідомити викладачу, усувати несправності самостійно категорично заборонено;
- при появі диму або інших ознак спалахування або порушення роботи необхідно вимкнути систему і негайно повідомити викладачу.

**Другий викладач** в цей час заповнює журнал по техніці безпеки.

### Задача 1

Для заданного технологического процесса разработать типовое решение автоматизации и ФСА. Дать характеристику АСУ. Изобразить структурную схему АСУ, разработать общую и развернутую схему ФСА. Разработать функциональную схему автоматизации в развернутом виде для ТП.

Описание конструкции и технологического процесса:

В двухкорпусной реактор смеситель по жидкостным магистралям с динамическими насосами подаются два жидких реагента. Смешение осуществляется при заданной температуре. На выходе из реактора непрерывно отбирается жидкая реакционная смесь заданного качества.

Расход в первой магистрали  $G_1$  будем называть ведущим, расход во второй магистрали  $G_2$  – ведомым. Соотношение расходов должно оставаться неизменным.

$$\frac{G_2}{G_1} = c = const$$

### Задача 2

Для заданного технологического процесса решить задачу автоматизации стабилизации температуры реакционной смеси. Разработать типовое решение и ФСА. Дать характеристику АСУ ТП.

Описание конструкции и технологического процесса. Технологический аппарат двухкорпусной реактор.

В первый корпус подается два жидких компонента: Реагент А и реагент В. На выходе из реактора получается жидкий конечный продукт – реакционная смесь. Температуру реакционной смеси в технологическом процессе стабилизируется путем охлаждения корпуса реактора. Для охлаждения корпуса реактора во второй корпус подается охлаждающая жидкость – хладагент. В процессе охлаждения жидкий хладагент кипит, и его пары удаляются за пределы охлаждающего корпуса.

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ**

Кафедра автоматичних систем безпеки та інформаційних технологій

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Начальник кафедри АСБтаІТ

полковник сл. ц.з.

О.А. Дерев'янку

“ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ р.

**Практичне заняття № 8**

Зі змістового модулю «Системи автоматичного управління технологічними процесами»

Тема практичного заняття

Автоматизовані системи управління ХТП  
Контроль сталості знань

Час проведення заняття: 80 хвилин.

Методичну розробку склав:  
доцент кафедри

О.М. Литвяк

Методична розробка обговорена на засіданні кафедри  
Протокол № \_\_\_\_ від \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ р.

ХАРКІВ

**Мета роботи:**

1. Складання типового рішення автоматизації та ФСА апаратів та процесів хіміко-технологічних підприємств.

**План проведення заняття.**

1.	Оголошення теми та мети заняття	5
2	Опитування за темою заняття	10
3	Складання типового рішення автоматизації та ФСА ХТП згідно індивідуального завдання	60
9	Видача завдання на самопідготовку	5

**1. Оголошення теми та мети заняття**

Отримавши доповідь від чергового, ведучий викладач вітається з курсантами. Викладач перевіряє присутність курсантів на занятті, після чого вони займають робочі місця. Ведучий викладач повідомляє тему та мету заняття, курсанти записують їх у зошити. Другий викладач записує тему заняття до журналу навчальної групи.

**2. Інструктаж по техніці безпеки**

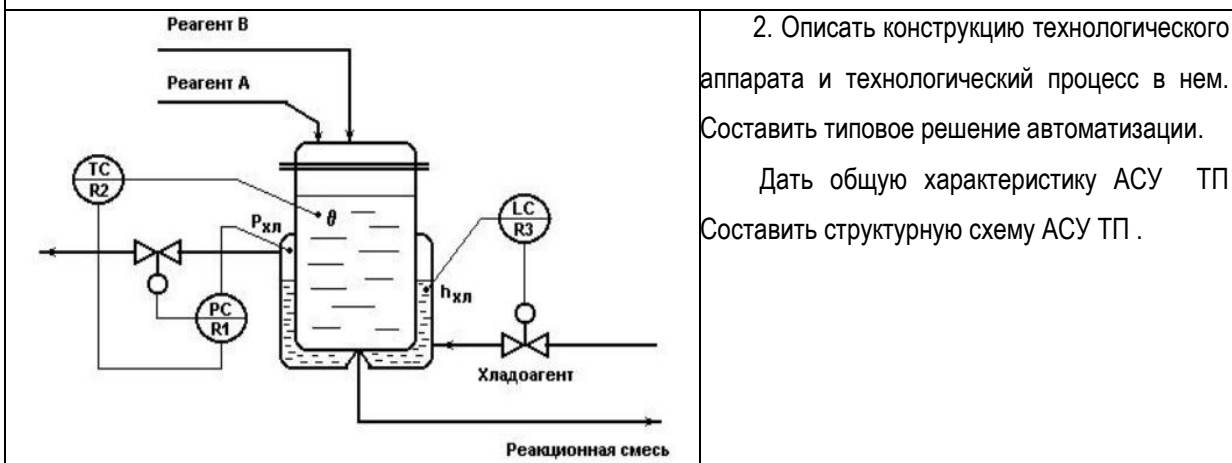
Ведучий викладач проводить інструктаж по техніці безпеки під час проведення заняття:

- категорично забороняється самостійне підключення елементів автоматики до джерел живлення;
- при порушенні ізоляції проводів та інших порушеннях нормального функціонування систем негайно повідомити викладачу, усувати несправності самостійно категорично заборонено;
- при появі диму або інших ознак спалахування або порушення роботи необхідно вимкнути систему і негайно повідомити викладачу.

**Другий викладач** в цей час заповнює журнал по техніці безпеки.

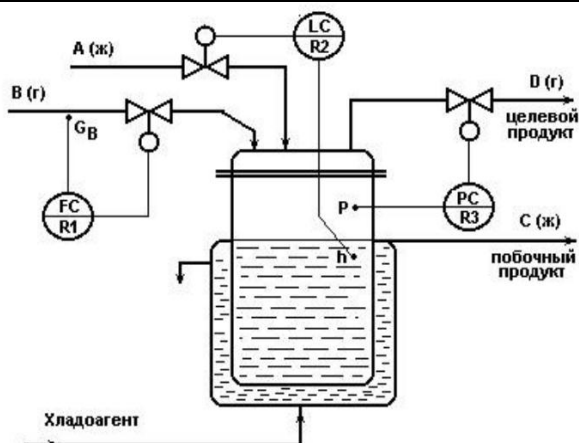
**Варіант 1**

1. Описати технологічний процес, скласти типовий розв'язок автоматизації та ФСА топочної печі з примусовою подачею первинного повітря.



### Вариант 2

1. Описать технологический процесс, составить типовое решение автоматизации и ФСА топочной печи с рециркуляцией.

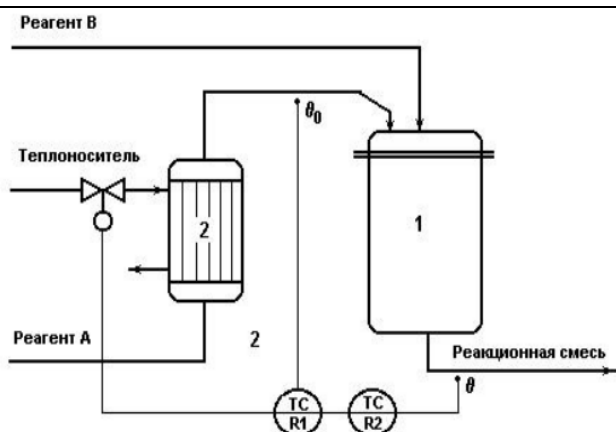


2. Описать конструкцию технологического аппарата и технологический процесс в нем. Составить типовое решение автоматизации.

Дать общую характеристику АСУ ТП  
Составить структурную схему АСУ ТП .

### Вариант 3

1. Описать технологический процесс, составить типовое решение автоматизации и ФСА парокотельной установки.

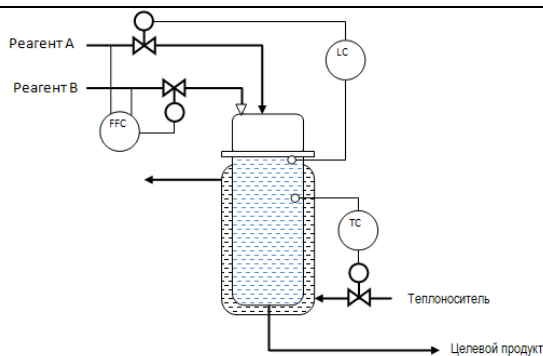


2. Описать конструкцию технологического аппарата и технологический процесс в нем. Составить типовое решение автоматизации.

Дать общую характеристику АСУ ТП  
Составить структурную схему АСУ ТП .

### Вариант 4

1. Описать технологический процесс, составить типовое решение автоматизации и ФСА для трехкомпонентного реактора смесителя с отбором жидкого целевого продукта и побочного газового .

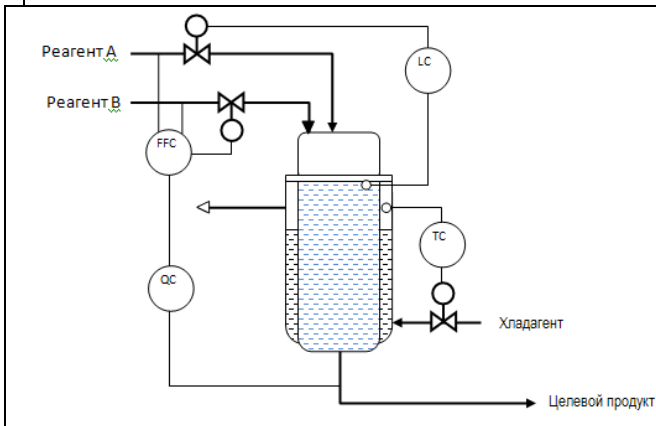


2. Описать конструкцию технологического аппарата и технологический процесс в нем. Составить типовое решение автоматизации.

Дать общую характеристику АСУ ТП  
Составить структурную схему АСУ ТП .

### Вариант 5

1. Описать технологический процесс, составить типовое решение автоматизации и ФСА двухкорпусного выпарного аппарата.

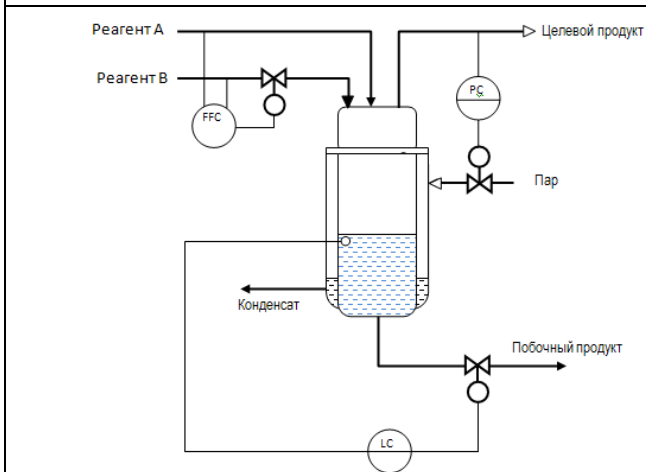


2. Описать конструкцию технологического аппарата и технологический процесс в нем. Составить типовое решение автоматизации.

Дать общую характеристику АСУ ТП  
Составить структурную схему АСУ ТП .

### Вариант 6

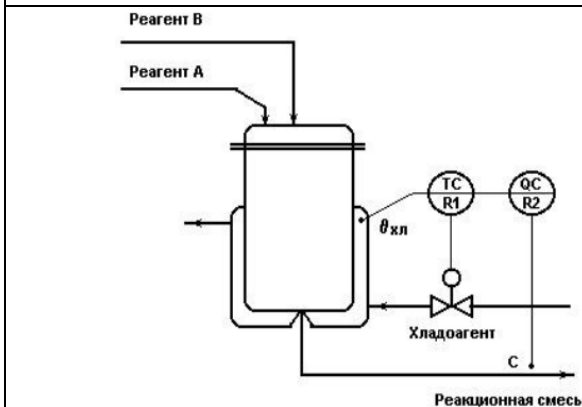
1. Описать технологический процесс, составить типовое решение автоматизации и ФСА промышленной холодильной установки.



2. Описать конструкцию технологического аппарата и технологический процесс в нем. Составить типовое решение автоматизации.

Дать общую характеристику АСУ ТП  
Составить структурную схему АСУ ТП .

### Вариант 4

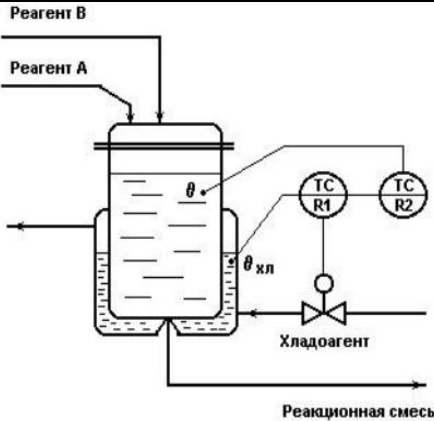


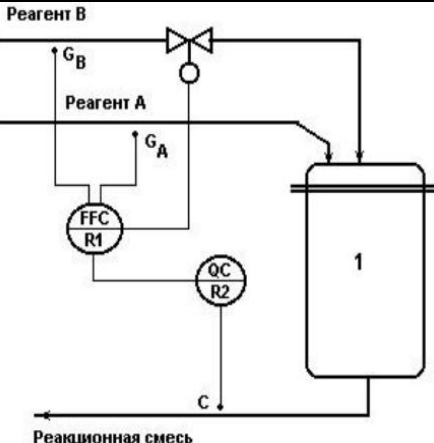
1. Описать конструкцию технологического аппарата и технологический процесс в нем.

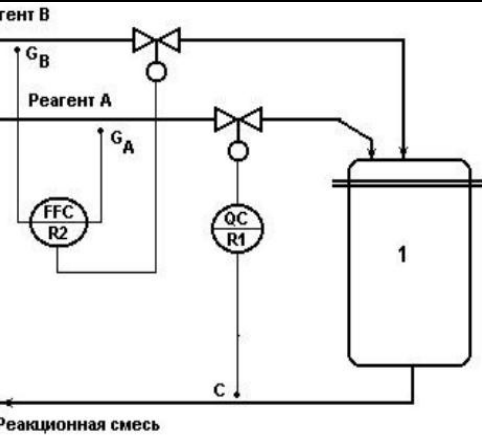
2. Составить типовое решение автоматизации.

3. Составить структурную схему АСУ ТП .

4. Дать общую характеристику АСУ ТП.

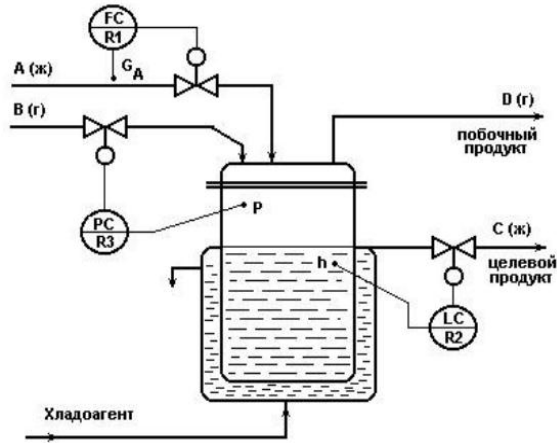
Вариант 5	
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Описать конструкцию технологического аппарата и технологический процесс в нем.</li> <li>2. Составить типовое решение автоматизации.</li> <li>3. Составить структурную схему АСУ ТП.</li> <li>4. Дать общую характеристику АСУ ТП.</li> </ol>

Вариант 6	
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Описать конструкцию технологического аппарата и технологический процесс в нем.</li> <li>2. Составить типовое решение автоматизации.</li> <li>3. Составить структурную схему АСУ ТП.</li> <li>4. Дать общую характеристику АСУ ТП.</li> </ol>

Вариант 7	
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Описать конструкцию технологического аппарата и технологический процесс в нем.</li> <li>2. Составить типовое решение автоматизации.</li> <li>3. Составить структурную схему АСУ ТП.</li> <li>4. Дать общую характеристику АСУ ТП.</li> </ol>

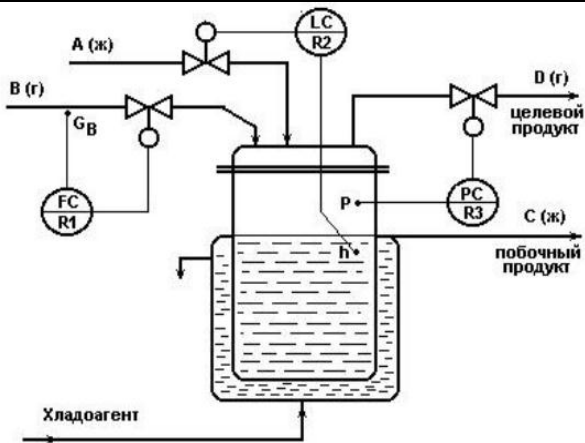


## Вариант 8



1. Описать конструкцию технологического аппарата и технологический процесс в нем.
2. Составить типовое решение автоматизации.
3. Составить структурную схему АСУ ТП.
4. Дать общую характеристику АСУ ТП.

## Вариант 9



1. Описать конструкцию технологического аппарата и технологический процесс в нем.
2. Составить типовое решение автоматизации.
3. Составить структурную схему АСУ ТП.
4. Дать общую характеристику АСУ ТП.

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ**

Кафедра автоматичних систем безпеки та інформаційних технологій

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Начальник кафедри АСБтаІТ  
полковник сл. ц.з.

О.А. Дерев'янку

“ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ р.

**Практичне заняття № 9**

Зі змістового модулю «Автоматичні системи протипожежного захисту»

**Тема практичного заняття**

Ручні та автоматичні засоби раннього виявлення пожежі

Час проведення заняття: 80 хвилин.

Методичну розробку склав:  
доцент кафедри

О.М. Литвяк

Методична розробка обговорена на засіданні кафедри  
Протокол № \_\_\_\_ від \_\_\_\_\_ р.

ХАРКІВ

**Мета роботи:**

1. Вивчення конструктивних властивостей ручних та автоматичних засобів раннього виявлення пожежі.

**План проведення заняття.**

1.	Оголошення теми та мети заняття	2
2	Інструктаж по техніці безпеки	8
3	Опитування за темою заняття	10
4	Вивчення конструктивних властивостей теплових пожежних сповіщувачів	10
5	Вивчення конструктивних властивостей димових пожежних сповіщувачів	10
6	Вивчення конструктивних властивостей пожежних сповіщувачів полум'я.	10
7	Вивчення конструктивних властивостей ручних пожежних сповіщувачів.	10
8	Прийняття захисту	15
10	Видача завдання на самопідготовку	5

**1. Оголошення теми та мети заняття**

Отримавши доповідь від чергового, ведучий викладач вітається з курсантами. Викладач перевіряє присутність курсантів на занятті, після чого вони займають робочі місця. Ведучий викладач повідомляє тему та мету заняття, курсанти записують їх у зошити. Другий викладач записує тему заняття до журналу навчальної групи.

**2. Інструктаж по техніці безпеки**

Ведучий викладач проводить інструктаж по техніці безпеки під час проведення заняття:

- категорично забороняється самостійне підключення елементів автоматиці до джерел живлення;
- при порушенні ізоляції проводів та інших порушеннях нормального функціонування систем негайно повідомити викладачу, усувати несправності самостійно категорично заборонено;
- при появі диму або інших ознак спалахування або порушення роботи необхідно вимкнути систему і негайно повідомити викладачу.

**Другий викладач** в цей час заповнює журнал по техніці безпеки.

## ПЗ-9

## Автоматические системы пожарной сигнализации

## Вопросы:

1. Поняття пожежного сповісвача.
2. Завдання та структура СППЗ
3. Класифікація ППКП
1. Поняття АСПС
1. Умовні графічні позначки елементів СПС
2. Принципи побудови ППКП
1. Поняття АСППЗ
2. Класифікація СП
3. Вимоги ППКП який управляє АСППЗ
1. Поняття ППКП
2. Шлейфи пожежної сигналізації
3. Режими роботи ППКП
1. Маркування СП
2. Зони пожежної сигналізації
3. Рівні доступу ППКП

## Задание 1

Устройство и технические данные тепловых пожарных извещателей:  
ИП-101-1А, ИП 102 ДПС-038, ИП103 ТРВ-2, ИП 105 СПТМ-70

## Задание 2

Устройство и технические данные дымовых пожарных извещателей:  
ИП-212 ДИП-2, РИД-6М, Артон ДЛ

## Задание 3

Устройство и технические данные извещателей пожарных пламени:  
ИП-330 ИППА

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ**

Кафедра автоматичних систем безпеки та інформаційних технологій

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Начальник кафедри АСБтаІТ  
полковник сл. ц.з.

О.А. Дерев'янку

“ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ р.

**Практичне заняття № 10**

Зі змістового модулю «Автоматичні системи протипожежного захисту»

**Тема практичного заняття**

Влаштування та технічна експлуатація приймальних станцій систем сповіщення.

Час проведення заняття: 80 хвилин.

Методичну розробку склав:  
доцент кафедри

О.М. Литвяк

Методична розробка обговорена на засіданні кафедри  
Протокол № \_\_\_\_ від \_\_\_\_\_ р.

ХАРКІВ

**Мета заняття:**

1. Вивчення конструктивних властивостей ручних та автоматичних засобів раннього виявлення пожежі.

## План проведення заняття.

1.	Оголошення теми та мети заняття	2
2	Інструктаж по техніці безпеки	8
3	Опитування за темою заняття	10
4	Вивчення конструктивних властивостей технічних даних та правил експлуатації ППКП «Артон 4П»	10
5	Вивчення конструктивних властивостей технічних даних та правил експлуатації ППКП «Гамма 104»	10
6	Вивчення конструктивних властивостей технічних даних та правил експлуатації ППКП «ППС-3М»	10
7	Вивчення конструктивних властивостей технічних даних та правил експлуатації ППКП «Алай П4»	10
8	Прийняття захисту	15
9	Видача завдання на самопідготовку	5

**1. Оголошення теми та мети заняття**

Отримавши доповідь від чергового, ведучий викладач вітається з курсантами. Викладач перевіряє присутність курсантів на занятті, після чого вони займають робочі місця. Ведучий викладач повідомляє тему та мету заняття, курсанти записують їх у зошити. Другий викладач записує тему заняття до журналу навчальної групи.

**2. Інструктаж по техніці безпеки**

Ведучий викладач проводить інструктаж по техніці безпеки під час проведення заняття:

- категорично забороняється самостійне підключення елементів автоматиці до джерел живлення;
- при порушенні ізоляції проводів та інших порушеннях нормального функціонування систем негайно повідомити викладачу, усувати несправності самостійно категорично заборонено;
- при появі диму або інших ознак спалахування або порушення роботи необхідно вимкнути систему і негайно повідомити викладачу.

**Другий викладач** в цей час заповнює журнал по техніці безпеки.

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ**

Кафедра автоматичних систем безпеки та інформаційних технологій

**ЗАТВЕРДЖУЮ**  
Начальник кафедри АСБтаІТ  
полковник сл. ц.з.

О.А. Дерев'янку  
“ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

**Практичне заняття № 11**

Зі змістового модулю «Автоматичні системи протипожежного захисту»

**Тема практичного заняття**

Конструкція, технічні характеристики та робота автоматичних систем пожежогасіння

Час проведення заняття: 80 хвилин.

Методичну розробку склав:  
доцент кафедри

О.М. Литвяк

Методична розробка обговорена на засіданні кафедри  
Протокол № \_\_\_\_ від \_\_\_\_\_ р.

ХАРКІВ

**Мета роботи:**

1. Вивчення конструктивних властивостей автоматичних систем пожежогасіння.

## План проведення заняття.

1.	Оголошення теми та мети заняття	2
2	Інструктаж по техніці безпеки	8
3	Опитування за темою заняття	10
4	Вивчення конструктивних властивостей зрошувачів автоматичних систем водяного пожежогасіння	10
4	Вивчення конструктивних властивостей спринклерних автоматичних систем водяного пожежогасіння	15
4	Вивчення конструктивних властивостей дренчерних автоматичних систем водяного пожежогасіння	15
8	Прийняття захисту	15
10	Видача завдання на самопідготовку	5

**1. Оголошення теми та мети заняття**

Отримавши доповідь від чергового, ведучий викладач вітається з курсантами. Викладач перевіряє присутність курсантів на занятті, після чого вони займають робочі місця. Ведучий викладач повідомляє тему та мету заняття, курсанти записують їх у зошити. Другий викладач записує тему заняття до журналу навчальної групи.

**2. Інструктаж по техніці безпеки**

Ведучий викладач проводить інструктаж по техніці безпеки під час проведення заняття:

- категорично забороняється самостійне підключення елементів автоматиці до джерел живлення;
- при порушенні ізоляції проводів та інших порушеннях нормального функціонування систем негайно повідомити викладачу, усувати несправності самостійно категорично заборонено;
- при появі диму або інших ознак спалахування або порушення роботи необхідно вимкнути систему і негайно повідомити викладачу.

**Другий викладач** в цей час заповнює журнал по техніці безпеки.



## **Влаштування та робота елементів водяних АСПГ**

- 1. Оросители водяные спринклерные и дренчерные**
- 2. Узел управления с водяным сигнальным клапаном (ВС)**
- 3. Узел управления с клапаном группового действия (КГД)**

# НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ

Кафедра автоматичних систем безпеки та інформаційних технологій

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Начальник кафедри АСБІТ  
полковник цив. захисту

О.А. Дерев'янка

“ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_\_ р.

## **Практичне заняття № 12**

Зі змістового модулю «Автоматичні системи протипожежного захисту»

### **Тема практичного заняття**

«Автоматичні системи газового, порошкового і аерозольного пожежогасіння»

Час проведення заняття: 80 хвилин.

Методичну розробку склав:

Доцент кафедри

к.т.н., доцент

О.М. Литвяк

Методична розробка обговорена на засіданні кафедри

Протокол № \_\_\_ від \_\_\_\_\_ р.

ХАРКІВ

**Мета роботи:**

1. Ознайомлення з конструкцією та технічними даними автоматичних систем порошкового та аерозольного пожежогасіння.

**План проведення заняття.**

	Навчальне питання	Час
1.	Оголошення теми та мети заняття	2
2.	Інструктаж по техніці безпеки	3
3.	Опитування за теоретичним матеріалом	10
4.	Вивчення конструкції та технічних даних автоматичних систем газового, порошкового та аерозольного пожежогасіння	35
5.	Письмове опитування по матеріалам заняття	25
6.	Видача завдання на самопідготовку	5

**1. Оголошення теми та мети заняття**

Отримавши доповідь від чергового, ведучий викладач вітається з курсантами. Викладач перевіряє присутність курсантів на занятті, після чого вони займають робочі місця. Ведучий викладач повідомляє тему та мету заняття, курсанти записують їх у зошити. Другий викладач записує тему заняття до журналу навчальної групи.

**2. Інструктаж по техніці безпеки**

Ведучий викладач проводить інструктаж по техніці безпеки під час проведення заняття:

- категорично забороняється самостійне підключення елементів автоматиці до джерел живлення;
- при порушенні ізоляції проводів та інших порушеннях нормального функціонування систем негайно повідомити викладачу, усувати несправності самостійно категорично заборонено;
- при появі диму або інших ознак спалахування або порушення роботи необхідно вимкнути систему і негайно повідомити викладачу.

**Другий викладач** в цей час заповнює журнал по техніці безпеки.

## 1. Газова АСПГ УФМ-14М

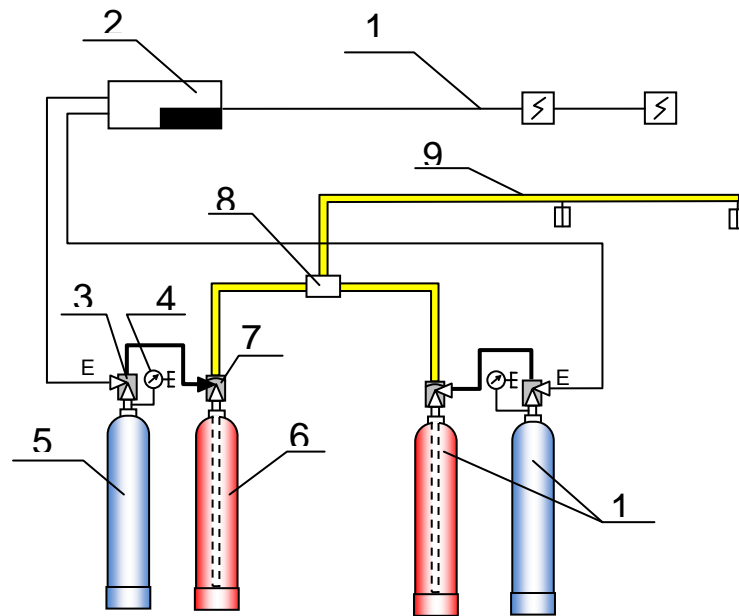


Рис. Принципова схема газової АСПГ УФМ-14М

## 2. Порошковая автоматическая система пожаротушения автономная

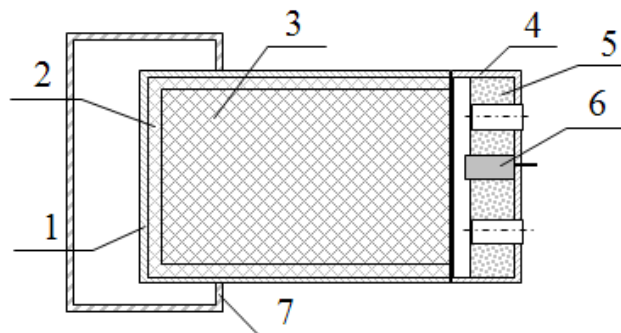
Модуль порошкового пожаротушення МПП "Бранд-15-В"

г. Киев, ул. Котельникова, 31, оф. 2 +38 (044) 337-12-93 office @ brandmaster.kiev.ua



## 3. Генератор огнетушащего аэрозоля

Устройство генератора огнетушащего аэрозоля:



**АГС-5**



**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ**

КАФЕДРА “Автоматичних систем безпеки та інформаційних технологій”

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Начальник кафедри АСБІТ  
полковник цив. захисту

О.А. Дерев’янка  
“ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_\_ р.

**Практичне заняття № 13**

Зі змістового модулю «Автоматичні системи протипожежного захисту»

**Тема практичного заняття**

Контроль сталості знань

Час проведення заняття: 80 хвилин.

Методичну розробку склав:

Доцент кафедри

к.т.н., доцент

О.М. Литвяк

Методична розробка обговорена на засіданні кафедри

Протокол № \_\_\_ від \_\_\_\_\_ р.

ХАРКІВ

**Мета роботи:**

1. Ознайомлення з конструкцією та технічними даними автоматичних систем порошкового та аерозольного пожежогасіння.

## План проведення заняття.

	Навчальне питання	Час
1.	Оголошення теми та мети заняття	2
2.	Інструктаж по техніці безпеки	3
3.	Опитування за теоретичним матеріалом	10
4.	Вивчення конструкції та технічних даних автоматичних систем водяного, газового, порошкового та аерозольного пожежогасіння	60
5.	Видача завдання на самопідготовку	5
6.		