

# НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ

## «ОСНОВИ АВТОМАТИКИ ТА ІМПУЛЬСНОЇ ТЕХНІКИ»

### Пояснювальна записка

Програма предмету “Основи автоматики та імпульсної техніки” призначено для навчальних закладів І-го рівня акредитації, що ведуть навчання по спеціальності: “Метеорологічні та гідрологічні спостереження”.

Програма передбачає вивчення основних схем, будови, принципу дії та головних характеристик елементів автоматики і телемеханіки імпульсної та обчислювальної техніки, а також їх застосування в дистанційних гідрометеорологічних пристроях та системах.

Вивчення матеріалу предмета базується на знаннях студентів, отриманих при вивченні хімії, фізики, математики, електротехніки з основами електроніки, і є основою для вивчення ряду профілюючих дисциплін спеціального циклу.

Для закріплення теоретичних знань студентів у програмі предмета передбачено проведення лабораторних та практичних робіт. Вони забезпечують глибше розуміння суті процесів, автоматичних пристроях, їх фізичного змісту, розвивають вміння складати і креслити електричні принципові схеми елементів автоматики та імпульсних пристроях, користуючись довідниковими посібниками.

При оформленні лабораторних та практичних робіт студенти повинні користуватися міжнародною системою одиниць СІ, а всі графічні роботи виконувати згідно з діючими ДЕСТАми.

### Основні вимоги до знань і умінь студентів

#### Студенти повинні знати:

1. Параметри і характеристики імпульсних сигналів
2. Будову, принцип дії та фізичні процеси, які протікають у основних імпульсних пристроях та елементах автоматики і телемеханіки.
3. Сучасну елементну базу, що використовується в імпульсних пристроях та пристроях автоматики і телемеханіки.
4. Умовно – графічне позначення елементів пристройів згідно з діючими державними стандартами.

#### Студенти повинні вміти:

1. Складати і креслити електричні принципові та функціональні схеми імпульсних пристройів та пристрояв автоматики і телемеханіки.
2. Проводити дослідження роботи вивчених пристройів та визначати їх параметри за допомогою вимірювальних пристрояв.
3. Користуватися контрольно – вимірювальною апаратурою та довідковою літературою.

## Орієнтовний тематичний план

№ тем та розділів	Найменування тем та розділів	Кількість годин
1	Вступ Розділ I. Основи імпульсної техніки 1.1 Параметри імпульсних сигналів 1.2 Лінійні елементи імпульсних пристройів 1.3 Нелінійні перетворювачі імпульсів 1.4 Генератори імпульсів 1.5 Тригери	2 4 10 8 16 8 <b>Разом за розділом</b> 46
2	Розділ II. Основи обчислювальної техніки 2.1 Арифметичні та логічні основи обчислювальної техніки	10 <b>Разом за розділом</b> 10
3	Розділ III. Основи автоматики і телемеханіки 3.1 Головні поняття та елементи автоматики і телемеханіки Датчики 3.2 Підсилювачі 3.3 Стабілізатори 3.4 Перемикаючі пристройі 3.5 Виконавчі пристройі 3.6 Загальні відомості про системи автоматики та телемеханіки 3.7	2 10 6 6 10 8 8 <b>Разом за розділом</b> 48
<b>Всього на предмет</b>		<b>108</b>

**Примітка:**

1. Для своєчасного включення питань про останні досягнення науково-технічного прогресу, урахування спеціальних потреб підрозділів держгідромету, цикловим комісіям дозволяється змінювати тематичний план і розподіл годин по темам.  
Усі зміни повинні розглядатися на циклових комісіях та затверджуватися наступником директора з навчальної роботи.
2. В усіх випадках загальна кількість годин на вивчення навчального матеріалу, а також співвідношення на теоретичні заняття, практичні, самостійну роботу, повинні бути такими, як вони передбачені відповідними навчальними планами.

## Зміст програми

Вступ.

Мета та завдання предмету, його значення в підготовці майбутніх спеціалістів (фахівців). Коротка історія та перспективи розвитку автоматики і телемеханіки, обчислювальної та імпульсної техніки, автоматичних гідрометеорологічних приладів і систем, їх застосування у гідрометслужбі.

**Студенти повинні знати:**

1. Мету та задачі предмета.
2. Роль і значення автоматичних приладів і систем у гідрометеорології.
3. Тенденції та перспективи розвитку автоматичних приладів і систем.

**Студенти повинні вміти:**

1. Наводити приклади використання автоматичних і телемеханічних систем у гідрометеорології.

## **Розділ I. Основи імпульсної техніки.**

### **Тема 1.1 Параметри імпульсних сигналів.**

Загальні відомості про сигнали. Класифікація сигналів. Сигнали імпульсних пристройів (радіо та відеоімпульси). Параметри одиночного імпульсу та серії імпульсів: тривалість імпульсу, тривалість паузи, амплітуда, період повторення та частота проходження імпульсів, коефіцієнт заповнення, скважність, середня потужність.

**Студенти повинні знати:**

1. Класифікацію сигналів.
2. Головні види відео та радіоімпульсів.
3. Параметри одиночного імпульсу та одиниці їх вимірювання.
4. Параметри серії імпульсів та одиниці їх вимірювання.

**Студенти повинні вміти:**

1. Пояснювати різницю між відео та радіоімпульсами.
2. Пояснювати, як утворюються відео та радіоімпульси.

### **Тема 1.2. Лінійні елементи імпульсних пристройів.**

Загальні відомості. Переходні процеси в RC-колах. Постійна часу RC-кіл. Вплив прямокутного імпульсу на RC-кола. Прехідний, інтегруючий (подовжуючий), диференціючий(скорочуючий) RC-ланцюжки: загальний принцип дії, головні співвідношення.

Загальні відомості про формуючі (довгі) лінії. Параметри, режим роботи, види довгих ліній та їх використання.

**Лабораторна робота №1.**

“Дослідження інтегруючого RC-кола”.

**Лабораторна робота №2.**

“Дослідження диференціючого RC-кола”

**Студенти повинні знати:**

1. Поняття про переходні процеси.
2. Схеми інтегруючого та диференціючого RC-кіл та умови їх виконання.
3. Як визначається постійна часу RC-кіл.
4. Класифікацію, головні параметри і режими роботи довгих ліній.

## 5. Застосування довгих ліній.

### **Студенти повинні вміти:**

1. Креслити схеми та вихідні імпульси RC-кіл.
2. Пояснювати вплив прямокутного імпульсу на інтегруюче та диференціююче RC-кола.
3. Креслити схеми довгих ліній.
4. Наводити приклади використання довгих ліній.

## **Тема 1.3. Нелінійні перетворювачі імпульсів.**

Загальні відомості. Транзисторний ключ: схема електронного ключа на біполярному транзисторі, принцип дії, класифікація електронних ключів. Способи підвищення швидкодії та зменшення викривлень у формі вихідного імпульсу електронних ключів.

Визначення та класифікація амплітудних обмежувачів. Послідовні та паралельні однобічні діодні обмежувачі з нульовими рівнями обмеження: схеми, загальний принцип дії та використання. Можливість використання транзисторів у якості обмежувачів.

### **Студенти повинні знати:**

1. Класифікацію електронних ключів та їх використання.
2. Схему електронного ключа на біполярному транзисторі та принцип дії.
3. Як викривлення відбуваються у формі вихідного імпульсу та як підвищити швидкодію електронних ключів.
4. Призначення та класифікацію амплітудних обмежувачів.
5. Схеми паралельних та послідовних однобічних обмежувачах на діодах.

### **Студенти повинні вміти:**

1. Рисувати схему електронного ключа на біполярному транзисторі та пояснювати його роботу.
2. Пояснювати, за рахунок чого виникають викривлення у формі вихідного імпульсу електронного ключа.
3. Наводити приклади використання електронних ключів.
4. Рисувати схеми однобічних діодних обмежувачів і пояснювати їх роботу.
5. Наводити приклади використання обмежувачів.

## **Тема 1.4. Генератори імпульсів**

Загальні відомості про генератори імпульсів. Генератор радіоімпульсів з контуром ударного збудження: схема, загальний принцип дії, використання.

Класифікація, режими роботи та застосування мультивібраторів. Схема та принцип дії транзисторного мультивібратора, працюючого у автоколивальному режимі. Головні розрахункові співвідношення. Чекаючий режим роботи мультивібратора. Регулювання частоти коливань мультивібратора. Схема, застосування та принцип дії транзисторного блокінг-генератора, працюючого у автоколивальному режимі. Способи регулювання частоти коливань та їх застосування. Загальні відомості про генератори пилоподібних імпульсів. Параметри пилоподібних імпульсів. Схема та принцип дії генератора лінійно зростаючої напруги на транзисторі, використання.

### **Лабораторна робота №3**

“Дослідження роботи мультивібратора у автоколивальному режимі”.

### **Лабораторна робота №4**

“Дослідження роботи блокінг-генератора”

### **Лабораторна робота №5**

“Дослідження роботи генератора пилоподібної напруги”.

#### **Студенти повинні знати:**

1. Для чого призначені генератори імпульсів.
2. Режими роботи генераторів імпульсів
3. Схеми вивчених генераторів імпульсів та загальний принцип їх дії.
4. Від яких елементів схем генераторів залежать параметри вихідних імпульсів.

#### **Студенти повинні вміти:**

1. Рисувати схеми вивчених генераторів та пояснювати їх загальний принцип дії.
2. Пояснювати які елементи схеми генераторів як впливають на параметри вихідних імпульсів.
3. Досліджувати роботу генераторів імпульсів та визначати головні параметри генераторів за допомогою контрольно-вимірюальної апаратури.

### **Тема 1.5. Тригери**

Загальні відомості, класифікація тригерних пристройів, області застосування.

Схема симетричного транзисторного тригера, загальний принцип дії часові діаграми роботи тригера.

Умовні позначення, головні типи тригерів у інтегральному виконанні (RS-тригери, T- тригери, JK-тригери).

### **Лабораторна робота №6**

«Дослідження роботи тригера».

#### **Студенти повинні знати :**

1. Класифікацію та область застосування тригерів.
2. Властивості тригерів.
3. Схему та загальний принцип дії тригера на транзисторах.
4. Умовні позначення тригерів.

#### **Студенти повинні вміти :**

1. Пояснювати принцип дії транзисторного тригера.
2. Креслити схему транзисторного тригера.
3. Досліджувати роботу тригера та визначати параметри вихідних імпульсів за допомогою контрольно-вимірюальної апаратури.

## **Розділ II. Основи обчислювальної техніки.**

### **Тема 2.1. Арифметичні та логічні основи обчислювальної техніки.**

Загальні відомості. Системи обчислення, переклад чисел з десяткової системи обчислення у двійкову та навпаки. Арифметичні дії над двійковими числами.

Основні логічні операції в двійковій системі обчислення. Принципи дії логічних схем: I, NI, АБО, I-NI, АБО-NI: схеми реалізації, приклади їх використання.

Поняття прор дешифратори і шифратори, умовні позначення та використання.

### **Лабораторна робота №7**

«Дослідження логічних ІМС».

### **Студенти повинні знати:**

1. Системи обчислення та різницю між ними.
2. Основні логічні операції в двійковій системі обчислення.
3. Принцип дії логічних схем: І, НІ, АБО, І-НІ, АБО-НІ.
4. Призначення дешифраторів та шифраторів.

### **Студенти повинні вміти:**

1. Проводити дослідження логічних елементів.
2. Пояснювати принцип дії основних логічних операцій.
3. Перекладати числа з десяткової системи обчислення в двійкову і навпаки.

## **Розділ III. Основи автоматики та телемеханіки.**

### **Тема 3.1. Головні поняття та елементи автоматики і телемеханіки.**

Загальні відомості про автоматику та телемеханіку. Елементи автоматики і телемеханіки як перетворювачі енергії. Їх класифікація та загальні характеристики.

### **Студенти повинні знати:**

1. Мету та завдання автоматики та телемеханіки.
2. Класифікацію елементів автоматики.
3. Характеристики основних видів елементів автоматики.

### **Студенти повинні вміти:**

1. Пояснювати, чим відрізняються між собою автоматика і телемеханіка.

### **Тема 3.2. Датчики**

Призначення та класифікація датчиків. Будова, принцип дії характеристика та застосування параметричних датчиків активного опору (потенціометричні, тензометричні, терморезисторів), датчиків проміжного перетворення (мембраниого та сильфонного типів), генераторних датчиків (термоелектричних, фотоелектричних), сельсинів.

### **Лабораторна робота №8**

«Дослідження залежності опору терморезистору від температури».

### **Студенти повинні знати:**

1. Призначення та класифікацію датчиків.
2. Будову, принцип дії, характеристики та застосування параметричних і генераторних датчиків.

### **Студенти повинні вміти:**

1. Пояснювати будову та принцип дії параметричних та генераторних датчиків.
2. Проводити дослідження роботи та визначати основні параметри датчиків за допомогою контрольно-вимірювальних приладів.
3. Наводити приклади використання датчиків у гідрометеорологічних пристроях.

### **Тема 3.3. Підсилювачі**

Призначення, класифікація, основні характеристики підсилювачів.

Підсилювач постійного струму: схема двухкаскадного транзисторного підсилювача постійного струму (ППС), позитивні якості та недоліки. Причини виникнення і засоби зменшення «дрейфу нуля» ППС. Диференціюючі та операційні

підсилювачі: Загальна характеристика, умовне позначення, властивості, схеми ввімкнення, використання.

Магнітні підсилювачі, їх будова та принцип дії, позитивні якості, недоліки, застосування.

**Студенти повинні знати:**

1. Призначення та класифікацію підсилювачів.
2. Загальні принципи дії підсилювачів постійного струму і магнітних підсилювачів.
3. Позитивні якості, недоліки та застосування підсилювачів постійного струму і магнітних підсилювачів.
4. Умовні позначення, схеми ввімкнення і властивості операційних підсилювачів.

**Студенти повинні вміти:**

1. Пояснювати загальні принципи дії та призначення підсилювачів постійного струму.
2. Рисувати умовні графічні позначення і головні схеми ввімкнення операційних підсилювачів.
3. Наводити приклади використання підсилювачів у гідрометеорологічних пристроях.

### **Тема 3.4. Стабілізатори**

Призначення та класифікація стабілізаторів. Принципи дії параметричних стабілізаторів постійної напруги, схема ввімкнення, особливості, головні параметри та характеристики. Загальні відомості про компенсаційні стабілізатори напруги та стабілізатори струму.

**Лабораторна робота №9**

«Дослідження напівпровідникового стабілізатора напруги»

**Студенти повинні знати:**

1. Електричні схеми та принцип дії стабілізаторів напруги.
2. Призначення, види та застосування стабілізаторів напруги.
3. Основні параметри стабілізаторів постійної напруги.

**Студенти повинні вміти:**

1. Креслити схеми ввімкнення стабілізаторів постійної напруги.
2. Досліджувати напівпровідниковий стабілізатор постійної напруги і визначати його основні параметри за допомогою контрольно-вимірювальної апаратури.

### **Тема 3.5 Перемикаючі пристрої**

Призначення, види та застосування перемикаючих пристройів. Класифікація реле. Нейтральні та поляризовані електромагнітні реле постійного струму: будова, принцип дії, головні параметри. Реле змінного струму: особливості конструкції осердя та загальний принцип дії. Будова принцип дії та властивості герконів.

Безконтактні перемикаючі пристрой: основні види, загальні принципи дії та застосування.

**Лабораторна робота №10**

«Дослідження реле постійного струму».

**Студенти повинні знати:**

1. Призначення, види та застосування перемикаючих пристройів.

2. Будова та принцип дії контактних та безконтактних перемикаючих пристройв.
3. Головні параметри реле.

**Студенти повинні вміти:**

1. Пояснювати будову та принцип дії перемикаючих пристройв.
2. Проводити дослідження реле постійного струму і визначати його основні параметри за допомогою контрольно-вимірюючих пристройв.

**Тема 3.6. Виконавчі пристрої**

Класифікація і призначення електромеханічних виконавчих пристройв. Будова та принцип дії електродвигунів постійного струму. Будова та принцип дії електродвигунів змінного струму. Принцип регулювання швидкості та напряму обертання.

**Студенти повинні знати:**

1. Класифікацію та призначення виконавчих пристройв.
2. Будову і принцип дії електродвигунів постійного і змінного струму.
3. Знати принцип регулювання швидкості та напрямку обертання.

**Студенти повинні вміти:**

1. Пояснювати будову та принцип дії електродвигунів постійного та змінного струмів.
2. Пояснювати принцип регулювання швидкості та напряму обертання.

**Тема 3.7. Загальні відомості про системи автоматики та телемеханіки.**

Класифікація та застосування систем автоматики і телемеханіки. Системи дистанційної передачі кута за допомогою сельсинів. Схеми дистанційної передачі кута на сельсинах та загальний принцип дії.

Автоматичні вимірювальні системи. Принцип перетворення безперервних величин у дискретні. Автоматичні перетворювачі «кут – код», «напруга – код». Загальні відомості про автоматичні системи сигналізації та види електричного зв'язку, які використовуються у гідрометслужбі.

**Студенти повинні знати:**

1. Класифікацію та застосування систем автоматики і телемеханіки.
2. Схеми та загальний принцип дії дистанційної передачі кута на сельсинах.
3. Принцип перетворення безперервних величин у дискретні «кут – код» та «напруга – код».
4. Види електричного зв'язку, які застосовуються у гідрометслужбі.

**Студенти повинні вміти:**

1. Пояснювати будову контактних та безконтактних сельсинів.
2. Пояснювати принцип дії індикаторної та трагсформаторної схем дистанційної передачі кута на сельсинах.
5. Пояснювати принцип перетворення безперервних величин у дискретні «кут – код», «напруга – код».

**Література:**

**Основна:**

1. Вайсман Г.М. «Автоматика і телемеханіка у метеорології», Гидрометиздат, 1987 р.
2. Головинский О. «Основы автоматики», МВШ, 1987 р.
3. Кацнельсон В.З. Тимченко Н.И. Волков В.В. «Основы радиолокации и импульсной

- техники», Гидрометиздат, 1985 г.
4. Гершунский Б.С. «Основы электроники и микроэлектроники», Вища школа, Київ, 1987 г.

**Додаткова література:**

1. Гинзбург С.А. Лехтман И.Я. Малов В.С. «Основи автоматики и телемеханики», \ М., Энергия , 1968 г.
2. Брамер Г.А. Пашук Н.И. «Импульсная техника», МВШ, 1985 г.
3. Гурзій А.М., Самсонов В.В., Поворознюк Н.І. «Імпульсна та цифрова техніка» - Х.: ТОВ «Коіпанія «СМІТ», 2005 р.
4. Гуменюк А.Д. и др. «Основы электроники, радиотехники и связи.» - Учебное пособие для ВУЗов. – М.: Горячая линия – Телеком, 2008 г.