

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
КИЇВСЬКИЙ АвіАЦІЙНИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ

Найменування центрального органу управління освітою, власника

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Заст. директора



Алла АДАМЕНКО

« 02 »

09

2022р.

**ЕЛЕКТРОТЕХНІКА І ЕЛЕКТРОНІКА**

Назва навчальної дисципліни

**ПРОГРАМА**

**навчальної дисципліни**

<b>підготовки</b>	<u>фахового молодшого бакалавра</u>
	Назва освітньо-професійного ступеня
<b>спеціальності</b>	<u>134 Авіаційна та ракетно-космічна техніка</u>
	Шифр і назва спеціальності

РОЗРОБЛЕНО ТА ВНЕСЕНО: Київським авіаційним фаховим коледжем

Повне найменування вишого навчального закладу

Розробник:

  
Підпис

викладач Марченко Я. У  
"фізиці категорії"

Схвалено на засіданні циклової комісії  
математичної та природничо-наукової підготовки

Назва циклової комісії

Протокол № 1, від «02» 09 2022р.

Голова циклової комісії

  
Підпис

П. Марченко  
Прізвище та ініціали

## ВСТУП

Програма вивчення навчальної дисципліни «Електротехніка і електроніка» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки фахового молодшого бакалавра спеціальності «Авіаційна та ракетно-космічна техніка»

Предметом вивчення навчальної дисципліни є: вивчення процесів, що відбуваються в електричних ланцюгах постійного і змінного струмів, принципів дії і основних властивостей електричних машин і апаратів електровимірювальних та електронних приладів, властивості електронних пристроїв і систем, та їх практичне застосування.

Міждисциплінарні зв'язки: ґрунтується на знаннях, отриманих студентами з математики, фізики, основ інформатики і обчислювальної техніки, і є, в свою чергу, базою для вивчення предметів спеціального циклу.

Програма навчальної дисципліни складається з таких змістових модулів:

1. Електричні кола постійного струму та електромагнетизм
2. Змінний струм та електричні машини
3. Електричні вимірювання. Трансформатори. Електропривод
4. Напівпровідникові прилади

### 1. Мета та завдання навчальної дисципліни

1.1. Метою викладання навчальної дисципліни «Електротехніка і електроніка» є надання знань про суттєвість явищ, що відбуваються в електричних і магнітних ланцюгах, машинах, апаратах і пристроях, отримати необхідні знання по основам електроніки.

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни «Електротехніка і електроніка» є формування знань і умінь, відповідно до змісту даної програми.

1.3. Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні:

#### **знати:**

- основні електричні і магнітні явища, що використовуються в електротехнічних пристроях;
- засоби розрахунку найпростіших електричних магнітних ланцюгів;
- основні характеристики електровимірювальних пристроїв, трансформаторів, електричних машин постійного і змінного струму;
- принципи дії основних елементів промислової електроніки;
- поняття про інтегральні схеми мікроелектроніки;
- вузли і блоки електронної апаратури.

#### **вміти:**

- читати і складати по заданим умовам принципові схеми нескладних електричних ланцюгів;
- виконувати по заданим умовам розрахунки електричних ланцюгів;
- користуватися при розрахунках обчислювальною технікою;
- знімати характеристики пристроїв і елементів;
- збирати електричні і електронні ланцюги по заданим принциповим схемам;
- користуватися вимірювальними приладами;
- додержуватися правил технічної експлуатації лабораторного обладнання і безпеки при виконанні лабораторних робіт.

- додержуватися правил технічної експлуатації лабораторного обладнання і безпеки при виконанні лабораторних робіт.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 54 години за навчальним планом.

## **2. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни**

### **Змістовий модуль 1: ЕЛЕКТРИЧНІ КОЛА ПОСТІЙНОГО СТРУМУ ТА ЕЛЕКТРОМАГНЕТИЗМ**

#### **Тема 1. Електричні кола постійного струму**

Електричний струм у металах, його напрямок. Джерела живлення. Електричне коло, його основні елементи й умовні позначки, застосовувані на схемах. Сила й щільність струму, одиниці виміру. Електрорушійна сила джерела й напруга на його елементах. Енергія й потужність електричного кола, баланс потужностей. Закон Ома для ділянки кола. Електричний опір і провідність. Питомий опір і питома провідність. Резистор. Залежність опору від температури. Закон Ома для всього кола. Режими роботи електричного кола: холостий хід, коротке замикання, змінне навантаження.

Перетворення електричної енергії в теплоту. Закон Джоуля - Ленця. Нагрівання проводів. Гранично допустимий (номінальний) струм в провіднику. Плавкі запобіжники. Вибір перетину провідника залежно від струму, що допускається. Основні провідникові матеріали.

Послідовне, паралельне й змішане з'єднання резисторів. Втрата напруги в проводах ліній електропередачі й допустимих її значень. Перший закон Кірхгофа. Другий закон Кірхгофа, його застосування. Поняття про розрахунок складних електричних кіл. Робота джерела в режимі генератора й споживача.

#### **Тема 2. Електромагнетизм**

Магнітне поле і його характеристики. Закон повного струму. Взаємодія магнітного поля й провідника зі струмом. Електромагнітна сила.

Феромагнітні речовини і їхнє намагнічування. Криві намагнічування. Явище гістерезису. Втрати енергії при гістерезисі. Магнітом'яккі й магнітотверді матеріали. Матеріали із прямолінійною петлею гістерезису і їхнє використання у вимірювальній і лічильно-вирішальній техніці.

Магнітне коло. Електромагніти і їхнє практичне застосування. Спрощений розрахунок електромагніта. Електромагнітна індукція. Е.Р.С., індукована в контурі при зміні магнітного ютоку, зчепленого з контуром (формулювання Максвелла). Правило правої руки. Закон Ленця. Перетворення механічної енергії в електричну. Перетворення електричної енергії в механічну. Самоіндукція. Е.Р.С. самоіндукції. Індуктивність. Енергія магнітного поля.

Взаємна індукція. Взаємна індуктивність. Вихрові струми і їхнє практичне значення.

## **Змістовий модуль 2: ЗМІННИЙ СТРУМ ТА ЕЛЕКТРИЧНІ МАШИНИ**

### **Тема 3. Однофазні електричні кола змінного струму**

Змінний струм, його визначення. Період і частота змінного струму.

Фаза, початкова фаза, зрушення фаз. Діючі значення струму, напруги й Е.Р.С. Одержання синусоїдальної Е.Р.С. Кутова швидкість і кутова частота. Зображення синусоїдальних величин кривими - синусоїдами й обертовими векторами.

Векторна діаграма. Особливості кіл змінного струму. Коло змінного струму з активним опором. Векторна діаграма, криві струми, напруги й потужності. Середня (активна) потужність. Коло змінного струму з індуктивністю. Векторна діаграма; криві струму, напруги й потужності. Реактивний індуктивний опір. Середня й максимальна (реактивна) потужності. Коло змінного струму з ємністю.

Загальний випадок послідовного з'єднання активного, індуктивного і ємнісного опорів. Векторна діаграма. Розкладання напруг на активні й реактивні складові. Резонанс напруг. умова резонансу напруг.

Загальний випадок паралельного з'єднання активно-індуктивних й ємнісних опорів. Векторна діаграма. Розкладання струмів на активні й реактивні складові. Резонанс струмів, умова резонансу струмів. Техніко-економічне значення реактивної потужності в електричних системах. Використання конденсаторів для компенсації реактивної потужності.

### **Тема 4. Трифазні електричні кола**

Порівняння однофазної й трифазної систем змінних струмів. Генерування трифазної Е.Р.С. Чотирьох провідна трифазна система при з'єднанні обмоток генератора й споживачів у зірку. Фазові й лінійні напруги генератора й споживача. Співвідношення між фазовими й лінійними напругами. Рівномірне й нерівномірне навантаження. Фазові й лінійні струми. Векторна діаграма напруг і струмів. Нейтральний (нульовий) провід і його значення.

З'єднання обмоток генератора в трикутник; недоліки цього з'єднання. З'єднання споживачів у трикутник. Залежність між фазовими й лінійними струмами. Векторна діаграма напруг і струмів. Потужність трифазного ланцюга при з'єднанні споживачів у зірку й трикутник

### **Тема 5. Електротехнічні виміри і прилади**

Класифікація вимірювальних приладів. Точність вимірів. Вимір напруг і струмів Пристрій і принцип дії магнітоелектричних й електромагнітного вимірювальних механізмів Пристрою для розширення меж виміру напруг і струмів. Вимір опорів. Вимір потужності. Електродинамічний і ферродинамічний ватметри. Вимір електричної енергії, Індукційні лічильники.

Поняття про вимір не електричних параметрів електротехнічними методами.

**Змістовий модуль 3:**  
**ЕЛЕКТРИЧНІ ВИМІРЮВАННЯ. ТРАНСФОРМАТОРИ.**  
**ЕЛЕКТРОПРИВОД**

**Тема 6. Трансформатори**

Призначення трансформаторів й їхнє застосування. Пристрій і принцип дії однофазного трансформатора. Параметри, що характеризують роботу трансформатора: Е.Р.С. обмоток, коефіцієнт трансформації, рівняння Е.Р.С. рівняння струмів, залежність струмів у першій обмотці від струмів у другій. Режим холостого ходу й короткого замикання, дані одержувані з них. Робота трансформаторів під навантаженням. Рівновага сил, що намагнічують, обмоток.

Залежність струму в первинній обмотці від струму у вторинній. Спрощена векторна діаграма трансформатора; зовнішня характеристика. Поняття про процентну зміну напруги; номінальні струми й напруги трансформатора. Номінальна потужність трансформатора. Втрати енергії й К.К.Д. трансформаторів.

Поняття про трифазні трансформатори, вимірювальні трансформатори, автотрансформатори й зварювальні трансформатори. Їхні особливості.

**Тема 7. Електричні машини змінного струму**

Призначення машин змінного струму. Асинхронні електродвигуни. Одержання обертового магнітного поля в трифазних асинхронних електродвигунах. Статор електродвигуна і його обмотки. Ротор електродвигуна і його обмотки. Принцип роботи трифазного асинхронного електродвигуна. Частота обертання магнітного поля статора й частота обертання ротора. Ковзання. Е.Р.С., опір і струм в обмотках статора й ротора. Обертаючий момент асинхронного електродвигуна й залежність його від ковзання й напруги на затискачах електродвигуна. Механічні характеристики. Пуск у хід трифазних асинхронних електродвигунів з короткозамкненим і фазним роторами. Регулювання частоти обертання трифазних електродвигунів. Однофазний електродвигун. Втрати й К.К.Д. асинхронного електродвигуна. Синхронний генератор. Синхронний електродвигун. їхній пристрій, робота, властивості й область застосування.

**Тема 8. Електричні машини постійного струму**

Загальний пристрій електричних машин постійного струму, основні елементи конструкції і їхні призначення. Оборотноість машин. Принцип роботи машини постійного струму. Генератор постійного струму з незалежним збудженням, його схема й характеристики (холостого ходу й зовнішня). Самозбудження генераторів постійного струму. Генератор постійного струму з паралельним збудженням, його схема й зовнішня характеристика. Генератор постійного струму зі змішаним збудженням при згоднім і зустрічному з'єднаннях обмоток збудження; зовнішні характеристики, втрати, К.К.Д.

Електродвигун постійного струму з паралельним збудженням; його схема. Пуск двигуна, роль пускового й регулювального реостатів. Обертаючий момент і залежність його від струму якоря й магнітного потоку. Зв'язок між обертаючим моментом, потужністю й частотою обертання. Механічна

характеристика двигуна з паралельним збудженням. Регулювання частоти обертання двигунів постійного струму з паралельним збудженням.

Реверсування електродвигунів постійного струму. Втрати й К.К.Д. двигунів постійного струму. Короткі відомості про двигуни постійного струму з послідовним і змішаним збудженням. Області застосування машин постійного струму.

### **Тема 9. Електропривід і апаратура керування**

Поняття про електропривід. Режими роботи електродвигунів. Вибір потужності електродвигуна при тривалій роботі з постійним навантаженням. Пускорегулювальні апаратури керування електродвигунами й захисними апаратурами. Релейно-контактне керування. Магнітний пускач, його схема й робота. Розбір найпростіших схем релейно-контактного керування різними електродвигунами.

### **Тема 10. Передача і розподіл електричної енергії**

Сучасні схеми електропостачання промислових підприємств від енергетичної систем;; Призначення й будова трансформаторних підстанцій і розподільних пунктів. Електричні мережі промислових підприємств: повітряні, кабельні, внутрішні електричні мережі й розподільні пункти. Найпоширеніші марки проводів і кабелів. Захисне заземлення, призначення, будова, контроль стану. Зразковий розрахунок розподільних мереж 380/220В виробничої електроустановки.

## **Змістовий модуль 4:**

### **НАПІВПРОВІДНИКОВІ ПРИЛАДИ**

#### **Тема 11. Напівпровідникові прилади**

Електрофізичні властивості напівпровідників; власна й підмісцева електропровідності; електронно-дірковий перехід і його властивості; вольтамперна характеристика, ємність, види пробою переходу. Будова діодів. Випрямні діоди малої, середньої й великої потужності; залежність характеристик діода від зміни температури. Універсальні діоди Стабілітрони. Характеристики й параметри діодів. Використання діодів. Позначення й маркування діодів.

Біполярні транзистори (будова, підсилювальні властивості);

три способи ввімкнення; характеристики й параметри; вплив різних факторів на роботу транзисторів; різновиди біполярних транзисторів. Полеві транзистори (будова, принцип дії);

основні характеристики й параметри транзисторів. Умовні позначки й маркування транзисторів.

#### **Тема 12. Інтегральні схеми мікроелектроніки**

Загальні відомості. Поняття про монолітні, плівкові, сполучені й гібридні інтегральні схеми. Компоненти інтегральних схем. Маркування інтегральних схем. Застосування інтегральних схем.

### **3. Рекомендована література:**

1. *Гаврилюк В.А.* Общая электротехника с основами электроники. — К.: Вища школа, 1980.
2. *Попов В.С., Николаев С.А.* Общая электротехника с основами электроники. — М.: Энергия, 1977г.
3. *Рабинович Э.А.* Руководство к проведению лабораторных работ по общей электротехнике. — М.: Высшая школа, 1977.
4. *Рабинович Э.А.* Сборник задач и упражнений по общей электротехнике. — М.: Энергия, 1978.
5. *Харченко В.М.* Основы электроники. — М.: Энергоиздат, 1982.
6. Основы промышленной электроники / Под ред. В.Г. Герасимова. — М.: Высшая школа, 1978.
7. *Евдокимов Ф.Е.* Общая электротехника. — М.: Высшая школа, 1990.
8. *Якобсон Я.Н.* Методическая разработка по электротехнике. Часть 1. Расчет цепей постоянного тока. — Л., 1978.
9. *Данилов И.А.* Общая электротехника с основами электроники. — М.: Высшая школа, 2000.
10. *Березкина Т.Ф.* Задачник по общей электротехнике с основами электроники. — М.: Высшая школа, 1983.
11. *Константинов В.И.* Сборник практических примеров и задач по общей электротехнике. — М.: Высшая школа, 1972.
12. Методическая разработка «Общая электротехника с основами электроники. Контрольные задания». — М.: Высшая школа, 1986.

**4. Форма підсумкового контролю успішності навчання:**  
диференційований залік.

**5. Засоби діагностики успішності навчання:** дипломне проектування.