

ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД  
“УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ”  
ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ  
КАФЕДРА ЕЛЕКТРОННИХ СИСТЕМ



ЗАТВЕРДЖУЮ  
Декан інженерно-технічного  
факультету

доц. Йолана ГОЛИК

2025р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**  
**Теорія електронних та електричних кіл**

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Галузь знань	G Інженерія, виробництво та будівництво
Спеціальність	G5 Електроніка, електронні комунікації, приладобудування та радіотехніка
Освітня програма	Електронні системи
Статус дисципліни	обов'язкова
Мова навчання	українська

Робоча програма з навчальної дисципліни «Теорія електронних та електричних кіл» для студентів 2-го курсу кафедри електронних систем освітнього ступеня бакалавр за напрямом підготовки освітньої програми «Електронні системи» галузі знань G Інженерія, виробництво та будівництво за спеціальністю G5 Електроніка, електронні комунікації, приладобудування та радіотехніка.

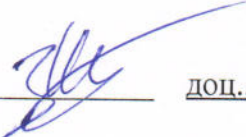
“ 22 ” \_05\_ 2025 року – 14 с.

Розробники: к.ф.-м.н., доцент кафедри електронних систем Тарас ЗАЯЦЬ

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри електронних систем

Протокол від „22” \_ 2025 року № “10”

Завідувач кафедри електронних систем

  
\_\_\_\_\_ доц. Тарас ЗАЯЦЬ

Схвалено науково-методичною комісією інженерно-технічного факультету

Протокол від „ 27 ” \_06\_ 2025 року № “06”

Голова науково-методичної комісії  \_\_\_\_\_ доц. Володимир ЦИГИКА

## 1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Характеристика навчальної дисципліни	
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 5,6	Рік підготовки:	
Загальна кількість годин – 168 год.	1	
Кількість модулів – 4	Семестр	
Тижневих годин для денної форми навчання	1/2	
Семестр	1	2
аудиторних	2,5	2,0
самост.роб. студента	2,0	2,5
	<b>Лекції</b>	
	64 год.	-
	<b>Практичні, семінарські</b>	
	-	-
	<b>Лабораторні</b>	
	24 год.	-
Вид підсумкового контролю: екзамен	<b>Самостійна робота</b>	
	80 год.	-
Форма підсумкового контролю: усна		

## 2. МЕТА І ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**Мета дисципліни** забезпечення професійно-орієнтованої підготовки інженерів за освітньо-професійною програмою вищої школи "Електронні системи". Вона спрямована на формування у студентів базових уявлень про компоненти, принципи побудови та функціонування електронних пристроїв та систем, навичок застосування методів моделювання, аналізу та розрахунку параметрів приладів та пристроїв електронної техніки, здатності проводити вимірювання фізичних величин та параметрів електричних та електронних пристроїв та систем.

**Завдання дисципліни** – Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти після засвоєння навчальної дисципліни мають продемонструвати такі результати навчання:

**знання:**

- основних елементів електричних кіл та їх характеристик,
- електромагнітних та енергетичних процесів в електричних колах постійного та змінного струму,
- методів аналізу усталених та перехідних процесів у лінійних та нелінійних електричних колах;

**уміння:**

- аналізувати усталений режим у лінійному електричному колі, в якому діють джерела постійних, синусоїдних або періодичних несинусоїдних ЕРС,
- розраховувати перехідні процеси у лінійних електричних колах із застосуванням різних методів аналізу,
- користуватися вимірювальними приладами електричних величин;

**досвід:**

- практичного застосування методів моделювання і розрахунку процесів у технічних пристроях, принцип дії яких заснований на використанні електромагнітних явищ,
- експериментального дослідження електронних та електричних кіл та узагальнення їх результатів,
- самостійної роботи з навчальною, навчально-методичною і довідниковою літературою електротехнічного профілю.  
оптимальні схемотехнічні та конструктивні рішення.

Відповідно до освітньої програми, вивчення дисципліни сприяє формування у здобувачів вищої освіти таких компетентностей:

Інтегральна компетентність	Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, під час професійної діяльності у галузі електроніки, або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів електроніки.
Загальні компетентності	ЗК1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. ЗК2. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності
Спеціальні (фахові, предметні) компетентності	СК1. Здатність використовувати знання і розуміння наукових фактів, концепцій, теорій, принципів і методів для проектування та застосування приладів, пристроїв та систем електроніки. СК6. Здатність ідентифікувати, класифікувати, оцінювати і описувати процеси у приладах, пристроях та системах електроніки за допомогою аналітичних методів, засобів моделювання, дослідних зразків та результатів експериментальних досліджень. СК7. Здатність застосовувати творчий та інноваційний потенціал в синтезі інженерних рішень і в розробці конструкцій пристроїв та систем електроніки. СК11. Здатність контролювати і діагностувати стан обладнання, застосовувати сучасні електронні компоненти та технічні засоби, виконувати профілактику, ремонт та технічне обслуговування електронних пристроїв та систем, монтувати, налагоджувати та ремонтувати аналогові, цифрові та оптичні модулі, розробляти та виготовляти друковані плати, розробляти програмне забезпечення для мікроконтролерів.

### 3. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Передумовами вивчення навчальної дисципліни «Матеріали і компоненти електроніки» є опанування навчальних дисциплін (НД) освітньої програми (ОП) першого ступеня (бакалавр) за спеціальністю 171 Електроніка.

Шифр НД за ОП	Назва навчальної дисципліни
ОК8	Фізика
ОК6	Вища математика
ОК7	Обчислювальна математика

### 4. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Відповідно до освітньої програми «Матеріали і компоненти електроніки», вивчення дисципліни повинно забезпечити досягнення здобувачем вищої освіти таких програмних результатів навчання (ПРН):

Програмні результати навчання	Шифр ПРН
Описувати принцип дії за допомогою наукових концепцій, теорій та методів та перевіряти результати при проектуванні та застосуванні приладів, пристроїв та систем електроніки.	ПРН1
Застосовувати знання і розуміння диференційного та інтегрального числення, алгебри, функціонального аналізу дійсних і комплексних змінних, векторів та матриць, векторного числення, диференційних рівняння в звичайних та часткових похідних, ряду Фур'є, статистичного аналізу, теорії інформації, чисельних методів для вирішення теоретичних і прикладних задач електро-	ПРН2

ніки.	
Застосовувати експериментальні навички (знання експериментальних методів та порядку проведення експериментів) для перевірки гіпотез та дослідження явищ електроніки, вміння використовувати стандартне обладнання, планувати, складати схеми; аналізувати, моделювати та критично оцінювати отримані результати.	<b>ПРН6</b>
Розробляти технічні засоби для побудови та діагностування технічного стану електронних пристроїв та систем, організовувати та проводити плановий та позаплановий ремонт, налагодження та переналагодження електронного устаткування у відповідності до поточних вимог виробництва.	<b>ПРН10</b>
Аргументувати нормативно-правові засади при впровадженні електронних пристроїв та систем; оцінювати переваги інженерних розробок, їх екологічність та безпечність; захищати власні світоглядні позиції та переконання у виробничій або соціальній діяльності.	<b>ПРН11</b>
Брати участь у підтриманні кваліфікації колективу на світовому рівні наукових та інженерних досягнень в сфері розробки та експлуатації електронної техніки.	<b>ПРН19</b>
Брати участь у розробці та виконанні проектів міжнародного наукового співробітництва та академічної мобільності	<b>ПРН20</b>

## **5. ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ**

### **Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання**

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання з навчальної дисципліни є:

- усне опитування під час лекцій та допуску до виконання лабораторних робіт;
- письмове опитування (проміжкові контрольні роботи по модулям);
- підсумковий контроль засвоєння модулів здійснюється по рейтинговій оцінці за
- стобальною шкалою з урахуванням оцінок по окремим модулям;
- проведення екзамену.

### **Форми контролю та критерії оцінювання результатів навчання**

#### **Форми поточного контролю:**

- здійснюється опитуванням;
- контролем самопідготовки до лабораторних робіт;
- контролем виконання лабораторних робіт;
- контролем за ходом виконання індивідуальних завдань;
- контролем самостійної роботи.

#### **Форма модульного контролю:**

- контроль знань здійснюється за чотирма модулями;
- кожний модуль оцінюється максимально в 100 балів.

#### **Форма підсумкового семестрового контролю:**

- в кінці вивчення дисципліни виводиться рейтинговий бал;
- враховується якість виконання лабораторних робіт та їх захисту;
- проводиться екзамен.

Контроль знань здійснюється за чотирма модулями. Для контролю знань розроблений перелік теоретичних питань, завдання для самостійної роботи, зі змістом яких студенти знайомляться на початку семестру. Кожний модуль оцінюється максимально в 100 балів. В кінці

вивчення дисципліни виводиться рейтинговий бал, який визначається як середньоарифметичне балів з 4 модулів.

Розподіл балів, які отримують студенти за модуль наведені в таблицях:

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти (модуль 1)

Поточне оцінювання та самостійна робота								Письмова контрольна робота	Сума
Змістовний модуль 1									
Тема 1	Тема 2	Тема 3	Тема 4	Тема 5	Тема 6	Тема 7	Тема 8		
10	10	10	20	10	10	5	5	20	100

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти (модуль 2)

Поточне оцінювання та самостійна робота								Письмова контрольна робота	Сума
Змістовний модуль 2									
Тема 9	Тема 10	Тема 11	Тема 12	Тема 13	Тема 14	Тема 15	Тема 16		
10	10	20	20	5	5	5	5	20	100

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти (модуль 3)

Поточне оцінювання та самостійна робота								Письмова контрольна робота	Сума
Змістовний модуль 3									
Тема 17	Тема 18	Тема 19	Тема 20	Тема 21	Тема 22	Тема 23	Тема 24		
5	5	5	5	10	20	20	10	20	100

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти (модуль 4)

Поточне оцінювання та самостійна робота								Письмова контрольна робота	Сума
Змістовний модуль 4									
Тема 25	Тема 26	Тема 27	Тема 28	Тема 29	Тема 30	Тема 31	Тема 32		
10	20	10	10	10	10	5	5	20	100

Вид діяльності здобувача вищої освіти	Модуль 1		Модуль 2		Модуль 3		Модуль 4	
	кількість	максимальна кількість балів (сумарна)	кількість	максимальна кількість балів (сумарна)	кількість	максимальна кількість балів (сумарна)	кількість	максимальна кількість балів (сумарна)
Презентація	6	5	4	5	4	5	6	5
Реферат	6	5	4	5	4	5	6	5
Лабораторні заняття (допуск,	1	20	2	20	2	20	1	20

виконання та захист								
Модульна контрольна робота	1	20	1	20	1	20	1	20
<b>Разом</b>		100		100		100		100

### Критерій оцінювання модульної контрольної роботи

При оцінюванні модульної контрольної роботи враховується обсяг і правильність виконаних завдань:

- оцінка «відмінно» ставиться за правильне виконання всіх завдань;
- оцінка «добре» ставиться за виконання 75% усіх завдань;
- оцінка «задовільно» ставиться, якщо правильно виконано більше 50% запропонованих завдань;
- оцінка «незадовільно» ставиться, якщо завдань виконано менше від 50%.

Неявка на модульну контрольну роботу - 0 балів.

### Ці оцінки трансформуються у рейтингові бали у такий спосіб:

“5” – 40 балів;

“4” – 30 балів;

“3” – 20 балів;

“2” – 10 балів;

Неявка на МКР - 0 балів.

### Критерій оцінювання підсумкового семестрового контролю

До складання екзамену і заліку допускаються лише студенти, які мають рейтинговий бал не менше 35 і виконали лабораторні роботи та індивідуальні завдання (презентації). Екзамен та залік з навчальної дисципліни студент може не скласти, якщо він склав усі модулі та його влаштовує рейтингова оцінка. Студенти, які мають рейтинговий бал від 35 до 59 екзамен та залік складають обов'язково. Студент може підвищити на екзамені та заліку оцінку, при цьому рейтингова оцінка не може бути зменшена.

За результатами виконання студентом навчальної програми впродовж семестру рекомендується виставляти екзамен без додаткового опитування за такою шкалою:

### Шкала оцінювання: вузу (ECTS та національна)

Сумарні бали	Оцінка ECTS	Екзамен	Вимоги до якості знань
90 – 100	A	<b>Відмінно</b>	Вищий рівень: студент глибоко і в повному обсязі засвоїв програмний матеріал, грамотно, вичерпно та логічно викладає його в усній або письмовій формі; при цьому знає рекомендовану літературу, виявляє творчий підхід і правильно обґрунтовує прийняті рішення, добре володіє різноманітними вміннями та навичками при виконанні практичних задач, відмінно виконує текстові та графічні матеріали.
82 – 89	B	<b>Добре</b>	Середній рівень: студент знає програмний матеріал, грамотно, викладає його в усній або письмовій формі; припускаючи неточність у доказах, трактує поняття та категорій, при цьому володіє необхідними вміннями та навичками при виконанні практичних задач, добре виконує текстові та графічні матеріали.
74 – 81	C		
64 – 73	D	<b>Задовільно</b>	Достатній рівень:

60 – 63	E		студент знає тільки основний програмний матеріал, припускає неточності, недостатньо чіткі формулювання, непослідовність у викладанні відповідей у усній або письмовій формі, при цьому невпевнено володіє уміннями та навичками виконання практичних задач, задовільно виконує текстові та графічні матеріали.
35 – 59	FX	<b>Незадовільно з можливістю повторного складання</b>	Недостатній рівень: студент не володіє основним програмним матеріалом, допускає грубі помилки, які свідчать про нерозуміння матеріалу, у розрахунках отримані невірні результати, на запитання дає неправильні відповіді, припускає принципові помилки у доказах, трактовці понять та категорій; не володіє основними уміннями та навичками при виконанні практичних задач, потрібна додаткова навчальна робота з дисципліни.
1 – 34	F	<b>Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни</b>	Незадовільний рівень: студент не розуміє і не орієнтується у матеріалі, володіє основним програмним матеріалом, розрахунки не проводить до кінця; не дає відповіді на запитання; потрібний повторний курс вивчення дисципліни.

## 6. Програма навчальної дисципліни

### 6.1. Зміст навчальної дисципліни.

#### Модуль 1. Теорія електричних кіл Змістовий модуль 1.

##### Тема 1. Основні поняття та закони теорії електричних кіл

Опис фізичних явищ в електричних колах за допомогою понять напруги й струму та основні закони теорії електричних кіл

##### Тема 2. Основні відомості про теорію електричних кіл

Поняття про теорію електричних кіл. Місце та значення теорії кіл. Класифікація електричних та електронних кіл. Предмет та зміст курсу.

##### Тема 3. Електричне коло постійного струму

Визначення електричного кола. Елементи електричного кола постійного струму та їх класифікація. Одиниці вимірювання електричних величин. Закон Ома, закон Кірхгофа, баланс потужностей. Закон Ленца.

##### Тема 4. Аналіз складних електричних кіл.

Метод аналізу складних електричних кіл. Використання рівняння Кірхгофа для аналізу електричних кіл. Метод контурних струмів. Метод вузлових потенціалів. Принцип накладання. Метод еквівалентного джерела.

##### Тема 5. Лінійні електричні кола змінного струму. Аналіз лінійних електричних кіл

змінного струму в усталеному режимі. Гармонічні струми і напруги. Ідеалізовані пасивні елементи. Основи методу комплексних амплітуд.

##### Тема 6. Векторні діаграми у аналізі кіл.

Векторні діаграми та їх використання у аналізі кіл. Потужності у колі змінного струму. Комплексна форма запису законів Кірхгофа.

##### Тема 7. Перетворення сигналів в електронних колах.

Загальна характеристика процесів перетворення сигналів в електронних колах. Частотна фільтрація електричних сигналів. Підсилення сигналів (класифікація, основні параметри та характеристики підсилювачів, зворотні зв'язки в підсилювачах).

##### Тема 8. Методи аналізу контурних струмів для гармонічних коливань.

Метод вузлових потенціалів для гармонічних коливань. Принципи накладання для кіл змінного струму. Резонанс напруг та струмів.

#### Змістовий модуль 2

### **Тема 9. Трифазний струм.**

Трифазний струм, отримання, застосування. Фазні, лінійні напруги. Аналіз трифазних кіл. Визначення активної. Реактивної. Повної потужності трифазного струму.

### **Тема 10. Магнітні кола.**

Закони Ома, Кірхгофа для магнітних кіл. Кола із індуктивно пов'язаними елементами. Трансформатор, основні рівняння.

### **Тема 11. Несинусоїдальні струми в лінійних колах.**

Періодичні несинусоїдальні струми (напруги) в лінійних колах. Їх зображення рядами Фур'є. Ефективні середні значення несинусоїдальних напруг, струмів, їх вимірювання.

### **Тема 12. Процеси в лінійних колах.**

Процеси в лінійних колах. Процеси як результат комутації. Класичний метод аналізу перехідних процесів. Оперативний метод перетворення Лапласа.

### **Тема 13. Нелінійні кола.**

Поняття про нелінійні електричні кола. Основні методи розрахунку. Нелінійні електричні кола змінного струму, методи аналізу.

### **Тема 14. Аналіз перехідних процесів нелінійних кіл.**

Класичний метод розрахунку. Операторний метод розрахунку перехідних процесів. Застосування інтеграла Дюамеля до розрахунку перехідних процесів.

### **Тема 15. Основні поняття та визначення гармонічних електричних величин.**

Гармонічні струми і напруги та їх основні параметри. Середнє та діюче значення гармонічних електричних величин. Комплексне представлення гармонічних електричних величин. Математичні операції над гармонічними електричними величинами.

### **Тема 16. Енергетичні співвідношення в електричному колі при гармонічній дії.**

Миттєва, активна, реактивна та повна потужність електричного кола. Комплексна повна потужність електричного кола. Оцінка якості електричних кіл та їх елементів. Узгодження джерела енергії з навантаженням. Баланс потужностей в електричному колі.

## **Модуль 2 Теорія електронних кіл**

### **Змістовий модуль 3**

#### **Тема 17. Особливості нелінійних кіл.**

Способи опису нелінійних елементів. Види апроксимації. Спектральний склад струму в безінерційному нелінійному елементі. Безінерційні нелінійні перетворення. Нелінійне резонансне підсилення. Резонансне множення частоти. Модуляція. Детектування.

#### **Тема 18. Теорія електричних кіл неперервної дії.**

Електричні кола неперервної дії. Поняття про підсилювачі сигналів. Їх класифікація. Коефіцієнт підсилення. Спотворення при підсиленні. Частотні, фазові спотворення..

#### **Тема 19. Особливості роботи підсилювачів.**

Режими роботи підсилювача. Лінія навантаження, нелінійні спотворення.

#### **Тема 20. Характеристики підсилювачів.**

Номінальна вихідна потужність. Динамічні характеристики, вхідний, вихідний опір, крутість та опір прямої передачі і підсилювача.

#### **Тема 21. Еквівалентні схеми підсилювачів.**

Загальна структура підсилювачів, еквівалентні схеми. Комплексний коефіцієнт підсилення, робота підсилювача в різних частотних інтервалах.

#### **Тема 22. Вихідні підсилювачі.**

Трансформаторний підсилювач. Кінцеві каскади підсилювачів. Двотактні схеми..

#### **Тема 23. Підсилювачі постійного струму.**

Підсилювачі постійного струму, особливості застосування. Балансні схеми. Підсилювачі постійного струму на основі перетворювачів. Інтегральні підсилювачі.

#### **Тема 24. Фазочутливі підсилювачі.**

Фазочутливі підсилювачі. Зворотні зв'язки в підсилювачах і корекція їх характеристик. Види зворотніх зв'язків, їх вплив на параметри підсилювача. Емітерний повторювач.

### **Змістовий модуль 4**

#### **Тема 25. Поняття про чотириполюсники.**

Чотириполюсники, їх класифікація, основні параметри. Фільтри електричних коливань, послідовні, паралельні, зв'язані контури. Електричні кола з розподіленими параметрами..

**Тема 26. Генератори синусоїдальних коливань.**

Генератори синусоїдальних коливань, LC, RC та генератор на тунельному діоді.

**Тема 27. Електричні кола імпульсної дії.**

Теорія електронних кіл імпульсної дії. Електричні кола імпульсної дії. Перехідні процеси при дії імпульса довільної форми на лінійні кола. Проходження прямокутного імпульса.

**Тема 28. Подільники напруги.**

Подільники напруги. Транзисторні та діодні ключі. Спектр одиночного імпульсу. Зв'язок між параметрами імпульсу і шириною спектра. Принцип побудови імпульсного підсилювача. Імпульсні трансформатори.

**Тема 29. Обмежувачі.**

Обмежувачі. Діодні обмежувачі. Фіксатор рівня, амплітудні селектори. Тригери. Симетричні тригери. Тригери з автозміщенням, зворотнім зв'язком, на польовому транзисторі та тунельному діоді. Схеми запуску.

**Тема 30. Мультивібратори.**

Мультивібратори. Автоколивні мультивібратори. Мультивібратори з емітерними та колекторно-базовими зв'язками, одновібратори. Мультивібратори на логічних елементах.

**Тема 31. Генератори спеціальної форми.**

Блокінг-генератори. Перетворювачі напруги. Генератори пилкоподібної напруги. Генератори з інвертуючим і неінвертуючим підсилювачем.

**Тема 32. Джерела живлення.**

Джерела живлення електронної апаратури, випрямлячі двопівперіодні випрямлячі. Тиристорні керовані випрямлячі. Стабілізовані джерела напруги і струму.

**6.2. Структура навчальної дисципліни**

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	усього	у тому числі				
л		п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7
<b>Модуль 1. Теорія електричних кіл</b>						
<b>Змістовий модуль 1.</b>						
Тема 1. Основні поняття та закони теорії електричних кіл.	5	2	-	-	-	3
Тема 2. Основні відомості про теорію електричних кіл.	5	2	-	-	-	3
Тема 3. Електричне коло постійного струму.	5	2	-	-	-	3
Тема 4. Аналіз складних електричних кіл.	9	2	-	4	-	3
Тема 5. Лінійні електричні кола змінного струму.	5	2	-	-	-	3
Тема 6. Векторні діаграми у аналізі кіл.	5	2	-	-	-	3
Тема 7. Перетворення сигналів в електронних колах.	3	2				1
Тема 8. Методи аналізу контурних струмів для гармонічних коливань	3	2				1
<b>Разом за змістовим модулем 1</b>	<b>40</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>20</b>
<b>Змістовий модуль 2.</b>						
Тема 9. Трифазний струм.	5	2	-	-	-	3
Тема 10. Магнітні кола.	5	2	-	-	-	3
Тема 11. Несинусоїдальні струми в лінійних колах.	9	2	-	4	-	3
Тема 12. Процеси в лінійних ко-	9	2	-	4	-	3

лах.						
Тема 13. Нелінійні кола.	4	2	-	--	-	2
Тема 14. Аналіз перехідних процесів нелінійних кіл.	4	2	-	-	-	2
Тема 15. Основні поняття та визначення гармонічних електричних величин	4	2				2
Тема 16. Енергетичні співвідношення в електричному колі при гармонічній дії.	4	2				2
Разом за змістовим модулем 2	<b>44</b>	<b>16</b>	-	<b>8</b>	-	<b>20</b>
Разом за модулем 1	<b>84</b>	<b>32</b>		<b>12</b>		<b>40</b>
<b>Модуль 3. Теорія електронних кіл</b>						
<b>Змістовий модуль 3.</b>						
Тема 17. Особливості нелінійних кіл.	4	2	-	-	-	2
Тема 18. Теорія електричних кіл неперервної дії.	4	2	-	-	-	2
Тема 19. Особливості роботи підсилювачів.	5	2	-	-	-	3
Тема 20. Характеристики підсилювачів.	5	2	-	-	-	3
Тема 21. Еквівалентні схеми підсилювачів	5	2	-	-	-	3
Тема 22. Вихідні підсилювачі.	8	2	-	4	-	2
Тема 23. Підсилювачі постійного струму.	8	2	-	4	-	2
Тема 24. Фазочутливі підсилювачі.	5	2	-	-	-	3
Разом за змістовим модулем 3	<b>44</b>	<b>16</b>	-	<b>8</b>	-	<b>20</b>
<b>Модуль 4</b>						
<b>Змістовий модуль 4.</b>						
Тема 25. Поняття про чотириполюсники.	5	2	-	-	-	3
Тема 26. Генератори синусоїдальних коливань.	8	2	-	4	-	2
Тема 27. Електричні кола імпульсної дії.	5	2				3
Тема 28. Подільники напруги	5	2	-	-	-	3
Тема 29. Обмежувачі.	5	2	-	-	-	3
Тема 30. Мультивібратори.	5	2	-	-	-	3
Тема 31. Генератори спеціальної форми.	5	2	-	-	-	3
Тема 32. Джерела живлення.	5	2	-	-	-	3
Разом за змістовим модулем 4	<b>40</b>	<b>16</b>	-	<b>4</b>	-	<b>20</b>
Разом за модуль 2	<b>84</b>	<b>32</b>		<b>12</b>		<b>40</b>
Усього годин	<b>168</b>	<b>64</b>		<b>24</b>		<b>80</b>

### 6.3. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Складні лінійні кола постійного струму	4
2.	Коло однофазного синусоїдального струму з послідовно з'єднаними активними і реактивними опорами	4

3.	Коло однофазного синусоїдального струму з паралельно з'єднаними активними і реактивними опорами	4
4.	Підсилювач постійного струму	4
5.	Підсилювач змінного струму	4
6.	Генератори імпульсів на транзисторах	4
	Разом	24

#### 6.4. Тематичний план самостійної роботи

№ з/п	Тема	Кількість годин
<b>Модуль 1.</b>		
1	Вольт-амперні характеристики лінійних активних та пасивних елементів електричних кіл.	3
2	Закони Кірхгофа для кіл постійного струму.	3
3	Методи розрахунку на основі еквівалентних перетворень ділянок електричних кіл	3
4	Методи контурних струмів і вузлових напруг для розрахунку кіл постійного струму	3
5	Методи еквівалентного генератора та накладання для розрахунку кіл постійного струму	3
6	Методи розрахунку кіл постійного струму.	3
7.	Частотна фільтрація електричних сигналів.	1
8.	Метод вузлових потенціалів для гармонічних коливань.	1
		<b>20</b>
<b>Модуль 2.</b>		
7	Активні й реактивні опори та провідності елементів.	2
8	Розрахунок послідовного й паралельного з'єднань елементів електричних кіл синусоїдного струму в часовій області.	2
9	Метод комплексних амплітуд. Розрахунок електричних кіл синусоїдного струму в комплексній області за допомогою законів Ома та Кірхгофа.	4
10	Метод контурних струмів в комплексній формі. Баланс потужностей.	4
11	Методи вузлових напруг і еквівалентного генератора в комплексній формі.	4
12	Розв'язування задач на використання методів розрахунку кіл синусоїдного струму	4
	<b>Разом:</b>	<b>20</b>
<b>Модуль 3.</b>		
13	Способи отримання та побудови частотних характеристик кіл синусоїдного струму	<b>1</b>
14	Розрахунок резонансних частотних характеристик послідовного коливального контура.	<b>2</b>
15	Розрахунок резонансних частотних характеристик паралельного коливального контура.	<b>2</b>
16	Розрахунок основних схем з'єднань трифазних кіл в несиметричних режимах	<b>2</b>
17	Розвинення періодичних часових функцій струмів та напруг в ряд Фур'є.	<b>2</b>
18	Амплітудний, частотний, фазовий та енергетичний спектри.	<b>1</b>
19	Розрахунок усталених миттєвих значень напруг і струмів та їх енергетичних характеристик в електричних колах з періодичними несинусоїдними ЕРС	<b>2</b>
20	Особливості електромагнітних процесів в електричних колах змінного струму	<b>2</b>

21	Основні параметри, що характеризують синусоїдну функцію.	2
22	Схеми заміщення електричних кіл змінного струму.	2
23	Техніко-економічне значення підвищення коефіцієнта потужності.	1
24	Способи компенсації реактивної потужності	1
	<b>Разом:</b>	<b>20</b>
	<b>Модуль 4.</b>	
27	Класифікація, основні параметри та характеристики підсилювачів.	2
28	Елементарні підсилювальні каскади	2
29	Зворотні зв'язки у підсилювачах.	2
30	Перетворення частоти в нелінійних електронних колах.	2
31	Стабілізація напруги та струму	2
32	Випрямлення змінного струму.	2
33	Модуляція і детектування	2
34	Амплітудні модулятори	2
35	Частотні і фазові модулятори.	2
36	Амплітудні детектори	1
37	Частотні і фазові детектори.	1
	<b>Разом:</b>	<b>20</b>
	<b>Усього:</b>	<b>80</b>

## **7. ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, ВИКОРИСТАННЯ ЯКИХ ПЕРЕДБАЧАЄ НАВЧАЛЬНА ДИСЦИПЛІНА**

Комп'ютерний клас.

Програми: Simulink, VisSim, LabSim, MVTU, MATLAB, SimPowerSystems.

## **8. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА**

### **Методичне забезпечення**

- Електронний навчальний курс з дисципліни «Матеріали і компоненти електроніки» на платформі Moodle вміщує методичне забезпечення включаючи: лекції, презентації до лекцій, методичні вказівки до виконання лабораторних робіт, глосарій термінів тощо.
- Опачко І.І. Розрахунок підсилювальних каскадів на транзисторах. Методичні вказівки до самостійних і практичних робіт з курсу «Теорія електричних та електронних кіл» для студентів спеціальності «Електронні системи». Ужгород, 2020, 88 с.

### **Базова**

- Бобало Ю.Я., Мандзій Б.А. та ін. Основи теорії електронних кіл. Підручник для студ. вищ. навч. закладів.- / Львів: НУ «Львівська політехніка», 2008.- 332 с.
- Городжа А.Д. Загальна електротехніка. Навчальний посібник - К.: КНУБА, 2000. - 248с.
- Будіщев .М.С. Електротехніка, електроніка та мікропроцесорна техніка. Підручник для студ. вищ. навч. закладів /Укр.академія друкарства. Львів: Афіша, 2001,-423 с.
- Коваль Ю. В. Основи теорії кіл: підручник для студентів вищих навчальних закладів. Ч. 1 [Текст] / Ю. В. Коваль, Л. В. Гринченко, І. О. Милютченко, О.І. Рибін. – Харків: Компанія СМІТ, 2008. –432с.
- Коваль Ю. В. Основи теорії кіл: підручник для студентів вищих навчальних закладів. Ч. 2 [Текст] / Ю. В. Коваль, Л. В. Гринченко, І. О. Милютченко, О.І. Рибін. – Харків: Компанія СМІТ, 2008. – 560 с

### **Допоміжна**

- Артеменко М.Ю. Спеціальні розділи теорії електричних кіл (підручник) [Електронний ресурс] /М.Ю. Артеменко //НТУУ «КПІ». –2016. –141 с.  
Режим доступу: <http://ela.kpi.ua/handle/123456789/18163>

2. Воробкевич, А. Ю. Збірник задач з теоретичних основ електротехніки [Текст] / А. Ю. Воробкевич, О. І. Шегедин, В. С. Маляр, Р. Я. Совин. – К.: Магнолія Плюс, 2004. – 224 с.  
Малинівський С.М. Загальна електротехніка: Підручник для студ. вищ. техн.. навч. закладів /Нац. ун-т «Львівська політехніка»,- Львів: Бесид Біт, 2003.- 638 с
3. Малинівський С.М. Загальна електротехніка: Підручник для студ. вищ. техн.. навч. закладів /Нац. ун-т «Львівська політехніка»,- Львів: Бесид Біт, 2003.- 638 с
4. Теоретичні основи електротехніки: Підручник: У 3 т. / В.С. Бойко, В.В. Бойко, Ю.Ф. Видолоб та ін.; За заг. ред. І.М. Чиженка, В.С. Бойка. – К.: Видавництво «Політехніка», 2004. Т.1. Усталені режими лінійних електричних кіл із зосередженими параметрами. – 232 с.
5. Теорія електричних кіл. Лінійні кола постійного струму. Курс лекцій для студентів напряму підготовки 6.050802 «Електронні пристрої та системи» /Уклад. В.В. Рогаль. – К.: НТУУ “КПІ”, 2013. – 57 с.
6. Теорія електричних кіл. Лінійні кола змінного струму. Курс лекцій для студентів напряму підготовки 6.050802 «Електронні пристрої та системи» Уклад. В.В. Рогаль. – К.: НТУУ “КПІ”, 2013. – 140 с
7. Теорія електричних кіл. Нелінійні електричні кола. Конспект лекцій для студентів напрямку підготовки 6.050802 «Електронні пристрої та системи» / Уклад. В.Я. Ромашко, Л.М. Батрак. – К.: НТУУ “КПІ”, 2014. – 85 с