

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ЗАТВЕРДЖУЮ  
 Декан  
 факультету О.С.Савенко



2022 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Теорія електричних та магнітних кіл**

Галузь знань 12 – Інформаційні технології

Спеціальність 126 – Інформаційні системи та технології очна денна форма здобуття освіти

Освітньо-професійна програма - Інформаційні системи та технології

Статус дисципліни: обов'язкова, дисципліни загальної підготовки

Факультет – Факультет інформаційних технологій

Кафедра – Фізики та електротехніки

Форма здобуття освіти	Курс	Семестр	Загальне навантаження		Кількість годин						Курсовий проект	Курсова робота	Форма семестрового контролю	
			Кредити СКТС	Години	Аудиторні заняття				Індивідуальна робота студента	Самостійна робота, в т.ч. ІРС			Залік	Іспит
					Разом	Лекції	Лабораторні роботи	Практичні заняття						
ОД	2	3	5	150	68	34	17	17		82				+
<b>Разом</b>			5	150	68	34	17	17		82				<b>1</b>

Робоча програма складена на основі стандарту вищої освіти зі спеціальності 126-Інформаційні системи та технології, освітньо-професійної програми та навчального плану

Програма складена В. Д. Косенков  
Підпис Ініціали, прізвище викладача

Схвалена на засіданні кафедри Фізики та електротехніки

Протокол від 30.08.2022  
 Зав. кафедри фізики та електротехніки В. Д. Косенков  
Підпис Ініціали, прізвище

Робоча програма розглянута та схвалена Вченою радою ФІТ

Голова Вченої ради О.С. Савенко  
Підпис Ініціали, прізвище

## ВСТУП

**Мета дисципліни.** Ознайомлення студентів з існуючими методами аналізу електричних та магнітних кіл в усталених та перехідних процесах, при постійних та змінних струмах та напругах, з магнітними елементами в ЕОМ. З особливістю передачі інформації без спотворень.

**Предмет дисципліни.** Методи аналізу електричних кіл.

**Завдання дисципліни.** Навчити студентів практиці застосування основних методів аналізу електричних та магнітних кіл при постійних та синусоїдальних напругах, в усталених та перехідних режимах.

Теорія електричних та магнітних кіл формує у студентів теоретичні знання методів аналізу електричних та магнітних кіл в усталених та перехідних режимах, включаючи кола з розподіленими параметрами, дає основні поняття про принципи дії пристроїв запису та збереження інформації на магнітних носіях.

### **Результати навчання**

В результаті вивчення дисципліни студент повинен: знати параметри та закони електричних та магнітних кіл, методи аналізу електричних кіл в усталених та перехідних режимах, підхід до аналізу нелінійних кіл; вміти розраховувати кола за законами Ома, Кірхгофа, за методами контурних струмів, вузлових потенціалів, в тому числі символічним методом, розраховувати перехідні процеси в простих колах класичним та операторним методами, застосовувати наближені методи для аналізу простих нелінійних кіл, також принцип дії носіїв інформації на магнітних елементах.

Відповідно до Стандарту вищої освіти зі спеціальності та освітньої програми дисципліна має забезпечити: **компетентності:** Інтегральна – Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в області інформаційних систем та технологій, або в процесі навчання, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, які потребують застосування теорій та методів інформаційних технологій; ЗК2 – Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях; ЗК5 – Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями; ЗК14 – Здатність розв'язувати поставлені задачі та приймати відповідні рішення; виявляти, ставити та вирішувати проблеми; ФК13 – Здатність проводити обчислювальні експерименти, порівнювати результати експериментальних даних і отриманих рішень; ФК15 – Здатність розв'язувати типові задачі проектування та використання програмних та технічних засобів інформаційних систем та технологій, комп'ютерних систем та мереж, застосовуючи знання з основних природничих та загально-інженерних (фундаментальних) дисциплін.

- **програмні результати навчання:** ПРН2 – Застосовувати знання фундаментальних і природничих наук, системного аналізу та технологій моделювання, стандартних алгоритмів та дискретного аналізу при розв'язанні задач проектування і використання інформаційних систем та технологій.

## ТЕОРІЯ ЕЛЕКТРИЧНИХ ТА МАГНІТНИХ КІЛ

Тип дисципліни	Обов'язкова
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Мова викладання	Українська
Семестр	3
Кількість встановлених кредитів ЄКТС	5
Форми здобуття освіти	Очна денна

**Результати навчання.** Студент, який успішно завершив вивчення дисципліни, повинен: знати параметри та закони електричних та магнітних кіл, методи аналізу електричних кіл в ustalених та перехідних режимах, підхід до аналізу нелінійних кіл; вміти розраховувати кола за законами Ома, Кірхгофа, за методами контурних струмів, вузлових потенціалів, в тому числі символічним методом, розраховувати перехідні процеси в простих колах класичним та операторним методами, застосовувати наближені методи для аналізу простих нелінійних кіл, також принцип дії носіїв інформації на магних елементах.

Відповідно до Стандарту вищої освіти зі спеціальності та освітньої програми дисципліна має забезпечити: **компетентності:** Інтегральна – Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в області інформаційних систем та технологій, або в процесі навчання, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, які потребують застосування теорій та методів інформаційних технологій; ЗК2 – Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях; ЗК5 – Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями; ЗК14 – Здатність розв'язувати поставлені задачі та приймати відповідні рішення; виявляти, ставити та вирішувати проблеми; ФК13 – Здатність проводити обчислювальні експерименти, порівнювати результати експериментальних даних і отриманих рішень; ФК15 – Здатність розв'язувати типові задачі проектування та використання програмних та технічних засобів інформаційних систем та технологій, комп'ютерних систем та мереж, застосовуючи знання з основних природничих та загально-інженерних (фундаментальних) дисциплін. **Програмні результати навчання:** ПРН2 – Застосовувати знання фундаментальних і природничих наук, системного аналізу та технологій моделювання, стандартних алгоритмів та дискретного аналізу при розв'язанні задач проектування і використання інформаційних систем та технологій.

**Зміст навчальної дисципліни.** Рівняння електричних кіл. Методи аналізу простих та складних електричних кіл при постійних та синусоїдальних ЕРС. Перехідні процеси в електричних колах. Кола з розподіленими параметрами. Нелінійні електричні та магнітні кола при постійних та синусоїдальних напругах.

**Запланована навчальна діяльність:** лекції – 34 год., лабораторні заняття – 17 год., практичні заняття – 17 год., самостійна робота – 82 год., разом – 150 год.

**Методи навчання:** інтерактивні, пояснювально-ілюстративні, репродуктивні, продуктивні, практичні, частково-пошукові. (лекції, лабораторні заняття, практичні заняття з письмовим захистом методів аналізу, самостійна робота з виконанням РГР.)

**Форми оцінювання результатів навчання:** захист лабораторних робіт, контрольні роботи, тестовий контроль (при дистанційній формі навчання).

**Форма семестрового контролю:** іспит – 3 семестр.

### Навчальні ресурси:

1. Косенков В.Д. Теорія електричних кіл: Навч. посібник./В.Д. Косенков, А.С. Кашталъян, В.Д. Бідюк – Хмельницький: ХНУ, 2017. – 255с.
2. Основи аналізу лінійних електричних кіл : [навч. посіб.] : / І. П. Захаров, І. О. Милотченко ; Харків. нац. ун-т радіоелектроніки. - Харків : ХНУРЕ, 2021. - 102 с. с. 98.
3. Дейбук В.Г. Теорія електричних кіл для системотехніків: Навч. Посібник / В.Г. Дейбук.-Чернівці: ЧНУ, 2021.-320 с.
4. Гиртишніков О.І. Теорія електричних кіл. Методи аналізу лінійних електричних кіл : навч. посіб. / О.І. Гиртишніков, М.Б. Нікулін, Ю.М. Корж. - Полтава : ПолтНТУ, 2011. -Ч. 1. - 77 с.
5. Модульне <https://msn.khnu.km.ua> середовище для навчання MOODLE. Доступ до ресурсу: університету. Доступ до ресурсу:
6. Електронна бібліотека [https://lib.khnu.km.ua/asp/php\\_f/plage\\_lib/php](https://lib.khnu.km.ua/asp/php_f/plage_lib/php).

**Викладачі:** канд. техн. наук, проф. Косенков В.Д., ст.. викл. Бідюк В.Д.

## 1. СТРУКТУРА ЗАЛІКОВИХ КРЕДИТІВ ДИСЦИПЛІНИ

Назва теми	Кількість годин			
	Лекції	Лаб. роботи	Практичні заняття	Самостійна робота
Третій семестр повної форми навчання				
Тема 1. Основні закони електричного кола.	2	2	-	4
Тема 2. Методи розрахунку електричного кола.	4	2	4	10
Тема 3. Властивості та розрахунок електричних кіл синусоїдного струму.	6	2	4	10
Тема 4. Резонансні явища і частотні характеристики.	2	2	2	10
Тема 5. Основи теорії чотиріполюсників.	2	-	-	8
Тема 6. Трифазні електричні кола.	2	2	-	8
Тема 7. Електричні кола не синусоїдного періодичного струму	2	2	2	10
Тема 8. Перехідні процеси в лінійних електричних колах.	6	2	4	12
Тема 9. Усталенні та перехідні процеси в колах з розподіленими параметрами.	4	-	2	5
Тема 10. Загальні характеристики нелінійних кіл та методів їх розрахунку.	4	2		5
<b>Разом за семестр</b>	34	16	18	82

## 2. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### 2.1. Зміст лекційного курсу\*

Номер лекції	Перелік тем лекцій, їх анотації	Кількість годин
<i>Третій семестр повна форма навчання</i>		
1	<b>Тема 1. Основні закони електричного кола.</b> Предмет ТОЕ та теорії кіл. Електричні кола, елементи кіл. Пасивні елементи кіл. Зв'язок між струмом та напругою. Схеми заміщення реальних елементів. Активні елементи кіл. Схеми та топологія електричних кіл. Основні рівняння електричних кола. Література: [1] с.4-17	2
2	<b>Тема 2. Методи розрахунку електричного кола.</b> Постійний струму. Параметри R,L,C у колі постійного струму. Режими роботи електричних кола. Аналіз електричних кіл методом контурних струмів.	2
3	Аналіз електричних кіл методом вузлових потенціалів. Застосування ЕОМ. Метод еквівалентного генератора Література: [1] с.18-39	2
4	<b>Тема 3. Властивості та розрахунок електричних кіл синусоїдного струму.</b> Синусоїдальний струму та його характеристики. Векторні діаграми. Резистивність, індуктивність, та ємність у колі синусоїдального струму. Коло з послідовним з'єднанням R,L,C. Повний опір. Закон Ома. [1.с.40-47]	2
5	Суть символічного методу аналізу. Дії з комплексними числами. Зображення синусоїдальних функцій часу, їх похідних та інтегралів. Комплексні заступні схеми ( схеми заміщення ) елементарних кіл. Закони електричних кіл в комплексній формі. [1.с.48-58]	2
6	Методики аналізу електричних кіл символічним методом. Приклади. Потужності кола синусоїдального струму. [1] с.40-47 Взаємоіндуктивність та ЕРС взаємоіндукції. Рівняння кола з взаємоіндукцією. [1.с.58-61, 73-81]	2
7	<b>Тема 4. Резонансні явища і частотні характеристики.</b> Комплексні частотні характеристики кіл. Послідовний коливальний контур та його характеристики. Паралельний коливальний контур та його характеристики (умова резонансу, добротність, резонансна частота, резонансні криві, частотні характеристики). Підхід до дослідження резонансу у складних колах. Література: [1] с.62-72	2
8	<b>Тема 5. Основи теорії чотиріполюсників.</b> Класифікація. Рівняння чотиріполюсників. Заступні схеми. Визначення коефіцієнтів чотиріполюсника. Узгоджений режим роботи. Аналіз схеми з ОП. Література: [1] с.176-187	2
9	<b>Тема 6. Трифазні електричні кола.</b> З'єднання зіркою та його властивості. З'єднання трикутником та його особливості. Потужності трифазного кола. Аналіз кіл з симетричним навантаженням. Література: [1] лекції, модульне середовище.	2
10	<b>Тема 7. Електричні кола несинусоїдного періодичного струму.</b> Несинусоїдальні струми та напруги, їх запис тригонометричним рядом Фур'є. Види симетрії кривих. Діючі та середні значення несинусоїдальних струмів. Коефіцієнти, що характеризують форму кривої. Аналіз лінійного кола при несинусоїдальній періодичній ЕРС. Застосування ЕОМ. Вплив параметрів R, L, C на форми кривих	2

	струмів і напруг. Резонансні фільтри. Література: [1] с.82-91	
11	<b>Тема 8. Перехідні процеси в лінійних електричних колах.</b> Закони комутації та початкові умови. Суть класичного методу. Примусова та вільна складові. Перехідні процеси у колі R-L. Перехідні процеси у колі R-C.[1.с.92-104]	2
12	Особливості перехідних процесів у послідовному колі R-L-C. Аналіз перехідних процесів у розгалужених колах класичним методом. Можливість знаходження коренів характеристичного рівняння без отримання диференціального рівняння. [1.с.104-109]	2
13	Суть операторного методу. Пряме та зворотне перетворення Лапласа. Властивості прямого перетворення Лапласа. Приклади зображення ЕРС. Операторні заступні схеми. Закони Ома та Кірхгофа в операторній формі. Перехід до оригіналу. Теорема розкладання. Методика аналізу перехідних процесів операторним методом. Література: [1] с.110-119	2
14	<b>Тема 9. Усталенні та перехідні процеси в колах з розподіленими параметрами.</b> Параметри кіл з розподіленими параметрами. Основні рівняння однорідної лінії. Синусоїдальний режим в однорідній лінії. Рішення рівнянь в комплексній формі. Вторинні параметри. [с.120-123]	2
15	Біжучі хвилі. Пряма та зворотна хвилі. Згасання. Швидкість розповсюдження, довжина хвилі. Узгоджений режим. Неспотворювальна лінія. Безвтратна лінія. Режими її роботи. Узгодження безвтратної лінії з навантаженням. Передача інформації в комп'ютерних мережах. ( у т.ч. за допомогою ліній зв'язку ). Література: [1] с.123-138	2
16	<b>Тема 10. Загальні характеристики нелінійних кіл та методів їх розрахунку.</b> Графічний метод аналізу нелінійних електричних кіл. Основні поняття та закони магнітних кіл. Розрахунок електромагніту (пряма задача).[1.с. 143-159]	2
17	Характеристики R,L,C при змінних струмах. Методи розрахунку. Аналіз нелінійних електричних кіл з резистивними елементами. Схеми випрямлячів. Згладжувальні фільтри. Котушка з феромагнітним осердям та її особливості. Застосування електромагнітних пристроїв в ЕОМ. Література: [1] с.160-168	2
	<b>Разом:</b>	34

## 2.2 Зміст лабораторних занять

### Перелік лабораторних занять

№ з/п	Тема лабораторного заняття	Кількість годин
<i><b>Третій семестр повної форми навчання</b></i>		
1	ТБ. Вивчення студента УІЛС. Прилади. Вимірювання струму, напруги та потужності. [4]	2
2	Дослідження кіл постійному струму. [4]	2
3	Дослідження послідовного коливального контуру. [4]	2
4	Дослідження паралельного коливального контуру. [4]	2

5	Дослідження електричного кола з послідовним з'єднанням індуктивно зв'язаних котушок. Дослідження 4 <sup>х</sup> полюсників.[4]	2
6	Дослідження трифазних кіл.[4]	2
7	Дослідження перехідних процесів у колах першого та другого порядку. [4]	2
8	Дослідження нелінійних кіл. [4]	2
	<b>Разом:</b>	16

### 2.3 Зміст практичних занять

#### Перелік практичних занять

№ з/п	Тема практичних занять	Кількість годин
<i><b>Третій семестр повної форми навчання</b></i>		
1	Еквівалентні перетворення кола. Розрахунок електричних кіл з одним джерелом. [1] с. 18-28	2
2	Розрахунок складних кіл методами контурних струмів і вузлових потенціалів. [1] с. 31-39	2
3	Розрахунок простих електричних кіл при синусоїдальних струмах. [1] с. 41-47	2
4	Розрахунок електричних кіл при синусоїдальних струмах символічним методом. [1] с. 48-58	2
5	Аналіз резонансних явищ. [1] с. 62-72	2
6	Аналіз електричних кіл при не синусоїдальних ЕРС. [1] с. 82-90	2
7	Аналіз перехідних процесів у колах 1 <sup>го</sup> порядку класичним методом [1] с. 92-98, 104-107	2
8	Операторний метод аналізу перехідних процесів. [1] с. 110-119	2
9	Розрахунок електричних кіл з розподільними параметрами. [1] с. 120-133	2
	<b>Разом:</b>	18

### 2.4 Зміст самостійної роботи

#### Зміст самостійної роботи студентів

Номер теми	Зміст СРС	К-ть годин
<i><b>Третій семестр повної форми навчання</b></i>		
1	<b>Тема 1.</b> Опрацювання лекційного матеріалу, матеріалу практичних занять, підготовка до виконання лабораторної роботи № 1.	4
2	<b>Тема 2.</b> Опрацювання лекційного матеріалу, матеріалу практичних занять, підготовка до виконання лабораторної роботи № 2, самостійна проробка питань: еквівалентні перетворення схем, метод рівнянь Кірхгофа. Підготовка до КР1. [1] с. 18-30	10
3	<b>Тема 3.</b> Опрацювання лекційного матеріалу, матеріалу практичних занять, підготовка до виконання лабораторної роботи № 3.	10
4	<b>Тема 4.</b> Опрацювання лекційного матеріалу, матеріалу практичних занять, підготовка до КР2 [1] с. 18-30	10
5	<b>Тема 5.</b> Опрацювання лекційного матеріалу, матеріалу практичних занять, підготовка до виконання лабораторної роботи № 4.	8
6	<b>Тема 6.</b> Опрацювання лекційного матеріалу, матеріалу практичних занять, виконання другої частини задачі 2 РГР1, підготовка до захисту РГР1.	8
7	<b>Тема 7.</b> Опрацювання лекційного матеріалу, матеріалу практичних занять.	10
8	<b>Тема 8.</b> Опрацювання лекційного матеріалу, матеріалу практичних занять, підготовка до лабораторної роботи № 5, №6, підготовка до КР3.	12

9	<b>Тема 9.</b> Опрацювання лекційного матеріалу, матеріалу практичних занять, виконання ЛР 7,8.	5
10	<b>Тема 10.</b> Опрацювання лекційного матеріалу, матеріалу практичних занять, ЛР 9.	5
	<b>Разом:</b>	82

### Контрольні роботи

КР1. Методи аналізу складних кіл при постійній ЕРС.

КР2. Аналіз кіл при синусоїдальній ЕРС символьним методом.

КР3. Аналіз перехідних процесів класичним та операторним методами.

### 3. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Процес навчання з дисципліни ґрунтується на використанні традиційних та сучасних методів. Зокрема, лекції проводяться в основному словесними методами, а практичні заняття з використанням традиційних і інформаційних технологій, практикумів і мають за мету набуття студентами практичних навичок з розрахунків. Лабораторні заняття проводять на стендах УИЛС.

### 4. ФОРМИ І МЕТОДИ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

#### Методи поточного контролю:

- захист лабораторних робіт;
- захист методів теорії кіл виконанням контрольних завдань;
- тестовий контроль теоретичного матеріалу з окремих тем;

Підсумковий контрольний захист проводиться в письмовій формі за семестровим матеріалом дисципліни.

Підсумкова оцінка враховує результати як поточного, так і підсумкового контрольного заходу. Студент вважається встигаючим, якщо він атестований з усіх контрольних заходів.

Кожний вид роботи з дисципліни оцінюється за чотирибальною шкалою. Семестрова підсумкова оцінка визначається як середньозважена з усіх видів навчальної роботи, виконаних і зданих позитивно з врахуванням коефіцієнта вагомості.

При оцінюванні знань студентів використовуються різні засоби контролю, зокрема: усне опитування кожного студента; якість виконання практичних завдань, набуття теоретичних знань і практичних навичок перевіряється шляхом проведення контрольних заходів, рішенням задач на практичних заняттях та виконанням індивідуального домашнього завдання згідно з робочим планом.

Оцінка, яка виставляється за практичне заняття, складається з таких елементів: усне опитування студентів перед рішенням задач; знання теоретичного матеріалу з теми практичного заняття; усні відповіді студентів на поточні питання в процесі рішення задач.

Пропущене з поважної причини практичне заняття студент повинен відпрацювати шляхом рішення задач з пропущеної теми під час самостійної роботи або усної співбесіди з викладачем в установленій викладачем термін.

Семестрова підсумкова оцінка визначається як середньозважена з усіх видів робіт.

Вагові коефіцієнти змінюються залежно від структури дисципліни.

Оцінювання знань студентів здійснюється за такими критеріями:

Оцінка за національною шкалою	Узагальнений критерій
Відмінно	Студент глибоко і у повному обсязі опанував зміст навчального матеріалу, легко в ньому орієнтується і вміло використовує понятійний апарат; вміє пов'язувати теорію з практикою, вирішувати практичні завдання, впевнено висловлювати і обґрунтовувати свої судження. Відмінна оцінка передбачає грамотний, логічний виклад відповіді (як в усній, так і у письмовій формі), якісне зовнішнє оформлення роботи. Студент не вагається при видозміні запитання, вміє робити детальні та узагальнюючі висновки. При відповіді



	допустив дві–три несуттєві <i>похибки</i> .
Добре	Студент виявив повне засвоєння навчального матеріалу, володіє понятійним апаратом, орієнтується у вивченому матеріалі; свідомо використовує теоретичні знання для вирішення практичних задач; виклад відповіді грамотний, але у змісті і формі відповіді можуть мати місце окремі неточності, нечіткі формулювання закономірностей тощо. Відповідь студента має будуватися на основі самостійного мислення. Студент у відповіді допустив дві–три <i>несуттєві помилки</i> .
Задовільно	Студент виявив знання основного програмного матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання та практичної діяльності за професією, справляється з виконанням практичних завдань, передбачених програмою. Як правило, відповідь студента будується на рівні репродуктивного мислення, студент має слабкі знання структури курсу, допускає неточності і <i>суттєві помилки</i> у відповіді, вагається при відповіді на видозмінене запитання. Разом з тим набув навичок, необхідних для виконання нескладних практичних завдань, які відповідають мінімальним критеріям оцінювання і володіє знаннями, що дозволяють йому під керівництвом викладача усунути неточності у відповіді.
Незадовільно	Студент виявив розрізнені, безсистемні знання, не вміє виділяти головне і другорядне, допускається помилок у визначенні понять, перекручує їх зміст, хаотично і невпевнено викладає матеріал, не може використовувати знання при вирішенні практичних завдань. Як правило, оцінка "незадовільно" виставляється студенту, який не може продовжити навчання без додаткової роботи з вивчення дисципліни.

**Структурування дисципліни за видами робіт і оцінювання результатів навчання студентів денної форми навчання у семестрі за ваговими коефіцієнтами**

Аудиторна робота								Форма семестрового контролю	
<i>Третій семестр</i>									
Лабораторні роботи №:								Контрольні роботи	Іспит
1	2	3	4	5	6	7	8	1	
ВК : 0,25								0,35	0,4

**Перехід від інституційної шкали оцінювання до європейської (ECTS)**

Оцінка ECTS	Бали	Вітчизняна оцінка	
A	4,75-5,00	5	ВІДМІННО – глибоке і повне опанування навчального матеріалу і виявлення відповідних умінь та навичок
B	4,25-4,74	4	ДОБРЕ – повне знання навчального матеріалу з кількома незначними помилками
C	3,75-4,24	4	ДОБРЕ – в загальному правильна відповідь з двома-трьома суттєвими помилками
D	3,25-3,74	3	ЗАДОВІЛЬНО – неповне опанування програмного матеріалу, але достатнє для практичної діяльності за професією
E	3,00-3,24	3	ЗАДОВІЛЬНО – неповне опанування програмного матеріалу, що задовольняє мінімальні критерії оцінювання
FX	2,00-2,99	2	НЕЗАДОВІЛЬНО – безсистемність одержаних знань і неможливість продовжити навчання без додаткових знань з дисципліни
F	0,00-1,99	2	НЕЗАДОВІЛЬНО – необхідна серйозна подальша робота і повторне вивчення дисципліни

## 5. ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Пасивні елементи кіл:  $R$ ,  $L$ ,  $C$ . Зв'язок між струмом та напругою.
2. Активні елементи кіл. Еквівалентна заміна джерела ЕРС та джерела струму.
3. Розрахунок кіл постійного струму з одним джерелом напруги.
4. Методика розрахунку складних кіл за законами Кірхгофа.
5. Методика розрахунку складних кіл методом контурних струмів.
6. Методика розрахунку складних кіл методом вузлових потенціалів.
7. Синусоїдальний струм та його характеристики.
8. Резистор у колі синусоїдального струму. Фазові співвідношення. Векторна діаграма. Активна потужність.
9. Індуктивність у колі синусоїдального струму. Фазові співвідношення. Векторна діаграма. Індуктивний опір. Закон Ома.
10. Ємність в колі синусоїдного струму. Фазові співвідношення. Векторна діаграма. Ємнісний опір. Закон Ома.
11. Аналіз кола синусоїдного струму з послідовним з'єднанням елементів.
12. Зображення синусоїдної функції часу, її похідної та інтегралу в комплексній формі. Комплексні заступні схеми елементів  $R$ ,  $L$ ,  $C$ .
13. Методика розрахунку кіл синусоїдного струму символічним методом.
14. Потужності кола синусоїдального струму.
15. Потокочеплення взаємоіндукції. Взаємоіндуктивність, від чого вона залежить.
16. Послідовне з'єднання індуктивно з'єднаних елементів.
17. Аналіз складних кіл з взаємоіндукцією за законами Кірхгофа. Приклад складання рівнянь.
18. Послідовний коливальний контур. Умова резонансу, резонансна частота, добротність. Векторна діаграма при резонансі.
19. Резонансна крива струму послідовного коливального контуру. Полоса пропускання.
20. Паралельний коливальний контур. Умови резонансу. Векторна діаграма при резонансі. Резонансна крива струму.
21. Класифікація та системи рівнянь чотиріполосників. Фізичний зміст  $A$ -параметрів.
22. Представлення несинусоїдальної періодичної ЕРС тригонометричним рядом Фур'є.
23. Аналіз лінійних кіл при несинусоїдальній періодичній ЕРС (Метод накладання).
24. Закони комутації та початкові умови.
25. Перехідний процес в колі  $R$ - $L$  при приєднанні до джерела постійної ЕРС. Графік залежності струму від часу. Постійна часу.
26. Перехідний процес в колі  $R$ - $C$  при приєднанні до джерела постійної ЕРС. Графік залежності струму та напруги від часу. Постійна часу.
27. Перехідний процес в колі  $R$ - $L$  при відключенні від джерела.
28. Методика розрахунку перехідних процесів класичним методом.
29. Первинні параметри та рівняння довгої лінії.
30. Вторинні параметри довгої лінії в синусоїдальному режимі.
31. Узгоджений режим роботи лінії.
32. Неспотворювальна лінія.
33. Безвтратна лінія: первинні та вторинні параметри.
34. Особливості перехідних процесів у колах другого порядку.
35. Операторні заступні схеми елементів  $R$ ,  $L$ ,  $C$ .
36. Перехід від операторного зображення до оригіналу. Теорема розкладання.
37. Методика розрахунку перехідних процесів операторним методом.
38. Графічний метод аналізу нелінійних кіл постійного струму.
39. Магнітний потік, індукція та напруженість магнітного поля. Крива намагнічування. Закон повного струму.
40. Аналіз нелінійних резистивних кіл змінного струму на прикладі випрямлячів.
41. Котушка з феромагнітним осердям та її властивості.
42. Однофазний трансформатор: конструкція, принцип дії. Ідеальний трансформатор.

## **7. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ**

1. Косенков В.Д. Теорія електричних кіл: Навч. посібник./В.Д. Косенков, А.С. Каштальян, В.Д. Бідюк – Хмельницький: ХНУ, 2017. – 255с.

## **8. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА**

### **Основна**

1.Косенков В.Д. Теорія електричних кіл: Навч. посібник./В.Д. Косенков, А.С.Каштальян, В.Д. Бідюк – Хмельницький: ХНУ, 2017. – 255с.

2.Основи аналізу лінійних електричних кіл : навч. посіб. / І. П. Захаров, І. О.Милютченко ; Харків. нац. ун-т радіоелектроніки. - Харків : ХНУРЕ, 2021. - 102 с.

3. Дейбук В.Г. Теорія електричних кіл для системотехніків: Навч. Посібник / В.Г. Дейбук.-Чернівці: ЧНУ, 2021.-320 с.

4. Тиртишніков О.І. Теорія електричних кіл. Методи аналізу лінійних електричних кіл : навч. посіб. / О.І. Тиртишніков, М.Б. Нікулін, Ю.М. Корж. - Полтава : ПолтНТУ, 2011. - Ч. 1. - 77 с.

## **9. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ**

1. Модульне середовище для навчання MOODLE. Доступ до ресурсу: <https://msn.khnu.km.ua>.

2. Електронна бібліотека університету. Доступ до ресурсу: [https://lib.khnu.km.ua/asp/php\\_f/plage\\_lib/php](https://lib.khnu.km.ua/asp/php_f/plage_lib/php).