Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

(повне найменування головного закладу вищої освіти)

Відокремлений структурний підрозділ «Фаховий коледж

Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича»

(повна назва відокремленого структурного підрозділу)

Циклова комісія *комп'ютерна інженерія*

(назва циклової/предметної комісії)

"ПОГОДЖЕНО"
Завідувач
Природничого відділення
_____ *Христина МЕЛЬНИЧУК*
(підпис) (ім'я та прізвище)
"27" 08 20 26 року

"ЗАТВЕРДЖУЮ"
Заступник директора
з навчально-методичної роботи
_____ *Микола ДЕРЕВ'ЯНЧУК*
(підпис) (ім'я та прізвище)
"28" 08 20 26 року

ПРОГРАМА

навчальної дисципліни

"Теорія електричних та магнітних кіл"

(вкажіть назву навчальної дисципліни (іноземною, якщо дисципліна викладається іноземною мовою))

обов'язкова

(вказати: обов'язкова/вибіркова)

Освітньо-професійна програма

"Комп'ютерна інженерія"

(назва освітньо-професійної програми)

Спеціальність

123 Комп'ютерна інженерія

(код і назва спеціальності)

Галузь знань

12 Інформаційні технології

(код і назва галузі знань)

Освітньо-професійний ступінь

фаховий молодший бакалавр

(назва освітньо-професійного ступеня)

Мова навчання

українська

(вказати: на якій мові читається предмет)

Чернівці, 2026

Програма навчальної дисципліни *"Теорія електричних та магнітних кіл"*

(назва навчальної дисципліни)

складена відповідно до освітньо-професійної програми

"Комп'ютерна інженерія"

(назва освітньо-професійної програми)

затвердженої Вченою радою Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича (Протокол № 12 від «2» вересня 2024 року) та введеної в дію наказом ректора №315 від «28» серпня 2026 року.

Розробники: (вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені (педагогічні) звання)

викладач вищої категорії, к. фіз.-мат. н., доцент О.В. Деревянчук,

викладач вищої категорії, к. фіз.-мат. н., О.Ю. Тащук

Профайл викладача

https://ce-college.chnu.edu.ua/tsyklova-komisiia/sklad-tsyklovoi-komisii/derevianchuk-oleksandr-volodymyrovych/

https://ce-college.chnu.edu.ua/tsyklova-komisiia/sklad-tsyklovoi-komisii/tashchuk-oleksandr-yuriiovych/

E-mail o.v.derevyanchuk@chnu.edu.ua, o.tashchuk@chnu.edu.ua

Сторінка курсу в Moodle https://moodle.chnu.edu.ua/enrol/index.php?id=1196

Робоча програма обговорена та узгоджена на засіданні циклової комісії

комп'ютерна інженерія

Протокол № 1 від "27" 08 2026 року

Голова циклової комісії _____ *Олександр ТАЩУК*

(підпис) (ім'я та прізвище)

Схвалена Методичною радою

Протокол № 1 від "27" 08 2026 року

Голова методичної ради _____ *Ольга БІЛОКРИЛА*

(підпис) (ім'я та прізвище)

ПЕРЕЗАТВЕРДЖЕНО

Протокол № ____ від _____, 20 __р. _____ _____

(підпис) (ініціали та прізвище голови ЦК)

Протокол № ____ від _____, 20 __р. _____ _____

(підпис) (ініціали та прізвище голови ЦК)

Протокол № ____ від _____, 20 __р. _____ _____

(підпис) (ініціали та прізвище голови ЦК)

1. Загальні відомості про предмет

1.1. Анотація.

Програма дисципліни «Теорія електричних та магнітних кіл» розроблена для студентів спеціальності «Комп’ютерна інженерія» з метою формування теоретичних знань і практичних умінь, необхідних для аналізу та розрахунку електричних і магнітних кіл. Дисципліна є важливою складовою професійної підготовки, оскільки знання основ електротехніки потрібні для подальшого вивчення електроніки, схемотехніки, комп’ютерної електроніки та інших фахових дисциплін.

Курс передбачає вивчення основних понять теорії електричних кіл, ідеалізованих пасивних та активних елементів, топології кіл, законів Ома і Кірхгофа, методів складання рівнянь електричної рівноваги. Окрема увага приділяється магнітним колам, однофазним і трифазним колам змінного струму, потужності, резонансним явищам, векторним діаграмам та частотним характеристикам простих електричних кіл.

Програма спрямована на розвиток умінь будувати схеми заміщення, виконувати розрахунки електричних кіл постійного і змінного струму, аналізувати режими роботи електротехнічних та радіоелектронних пристроїв. Під час вивчення дисципліни студенти набувають навичок застосування теоретичних законів до розв’язування практичних інженерних задач.

Дисципліна «Теорія електричних та магнітних кіл» покликана забезпечити базову підготовку студентів для розуміння принципів роботи електричних, електронних і комп’ютерних систем, а також сформувати здатність використовувати методи аналізу кіл у подальшій навчальній і професійній діяльності.

1.2. Предмет навчання

Предметом вивчення навчальної дисципліни «Теорія електричних та магнітних кіл» є систематичне ознайомлення студентів з теоретичними та практичними основами аналізу електричних і магнітних кіл. Дисципліна

спрямована на формування розуміння фізичних процесів, що відбуваються в електричних колах, а також на засвоєння методів їх розрахунку, моделювання та дослідження.

Студенти вивчатимуть основні поняття теорії кіл, комплексні частотні характеристики, методи формування рівнянь електричної рівноваги, операторний метод аналізу перехідних процесів, часові та операторні характеристики лінійних кіл. Окрема увага приділятиметься багатополюсникам, чотириполюсникам, колам з розподіленими параметрами та однорідним довгим лініям при гармонічній дії.

Під час вивчення дисципліни студенти набуватимуть умінь аналізувати електричні кола, складати рівняння їхньої рівноваги, досліджувати перехідні процеси, визначати частотні характеристики та застосовувати теоретичні положення для розв'язування практичних задач комп'ютерної інженерії, електроніки та схемотехніки.

1.3. Мета

Метою вивчення дисципліни «Теорія електричних та магнітних кіл» є формування у студентів теоретичних знань і практичних навичок, необхідних для аналізу, розрахунку та дослідження електричних і магнітних кіл. Основна увага приділяється засвоєнню методів складання рівнянь електричної рівноваги, визначенню характеристик лінійних кіл, аналізу перехідних процесів, частотних властивостей електричних кіл, чотириполюсників і кіл з розподіленими параметрами.

Вивчення цієї дисципліни має кілька цілей:

Формування інженерного мислення: студенти навчаються аналізувати електричні процеси, будувати схеми заміщення та встановлювати зв'язки між параметрами електричних кіл.

Підготовку до розв'язування практичних задач: знання теорії кіл дають змогу виконувати розрахунки електричних схем, досліджувати режими їх роботи та оцінювати отримані результати.

Розуміння роботи електротехнічних і електронних пристроїв: дисципліна допомагає пояснювати принципи функціонування елементів і вузлів, що використовуються в комп'ютерній інженерії, електроніці та схемотехніці.

Підготовку до вивчення фахових дисциплін: набуті знання є основою для подальшого опанування комп'ютерної електроніки, схемотехніки, мікропроцесорної техніки та інших спеціальних курсів.

Загалом, вивчення дисципліни «Теорія електричних та магнітних кіл» є необхідним для підготовки фахівців з комп'ютерної інженерії, здатних аналізувати електричні схеми, досліджувати режими їх роботи та застосовувати теоретичні знання для вирішення практичних інженерних завдань.

1.4. Результати навчання

Після вивчення дисципліни «Теорія електричних та магнітних кіл» студенти отримають знання та практичні навички, необхідні для аналізу, розрахунку й дослідження електричних і магнітних кіл.

Аналіз електричних і магнітних кіл: студенти зможуть пояснювати фізичні процеси, що відбуваються в електричних колах, визначати основні параметри кіл та аналізувати режими їх роботи.

Складання рівнянь електричної рівноваги: студенти набудуть умінь формувати рівняння для розрахунку електричних кіл, застосовувати закони Ома і Кірхгофа, а також використовувати методи аналізу лінійних кіл.

Дослідження перехідних процесів: студенти навчаться аналізувати перехідні процеси в електричних колах, використовувати операторний метод та часові характеристики лінійних кіл.

Визначення частотних характеристик: студенти зможуть досліджувати комплексні частотні характеристики електричних кіл, оцінювати їхню поведінку при гармонічній дії та аналізувати властивості коливальних контурів.

Аналіз чотириполюсників і довгих ліній: студенти ознайомляться з основними рівняннями чотириполюсників, колами з багатополюсними елементами та особливостями кіл з розподіленими параметрами.

Практичне застосування знань: набуті знання студенти зможуть використовувати під час вивчення електроніки, схемотехніки, комп'ютерної електроніки, а також для розв'язування прикладних задач комп'ютерної інженерії.

1.5. Компетентності та програмні результати навчання.

Компетентності:

Загальні:

ЗК.03. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
ЗК.04. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
ЗК.05. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.
ЗК.07. Здатність працювати в команді.
ЗК.08. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

Спеціальні:

СК.02. Здатність застосовувати на практиці фундаментальні концепції, парадигми і основні принципи функціонування апаратних, програмних та інструментальних засобів комп'ютерної інженерії.
СК.06. Здатність брати участь у модернізації апаратних та програмних засобів комп'ютерної інженерії.
СК.09. Здатність оформляти отримані робочі результати у вигляді презентацій, науково-технічних звітів.
СК.10. Здатність аргументувати вибір методів розв'язування спеціалізованих задач, критично оцінювати отримані результати, обґрунтовувати прийняті рішення.
СК.13. Здатність ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу програмно-технічних засобів, комп'ютерних систем, мереж та їх компонентів шляхом використання аналітичних методів і методів моделювання.
СК.16. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).
СК.17. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.

Програмні результати навчання:

РН.02. Знати і розуміти теоретичні положення, що лежать в основі функціонування апаратних та програмних засобів комп'ютерної інженерії.
РН.03. Знати сучасні методи та технології для розв'язання прикладних задач комп'ютерної інженерії.
РН.06. Тестувати, діагностувати та обслуговувати апаратні та програмні засоби комп'ютерної інженерії.
РН.07. Застосовувати знання для формулювання і розв'язування технічних задач спеціальності, використовуючи методи, що є найбільш придатними для досягнення поставлених цілей.
РН.08. Застосовувати знання технічних характеристик, конструктивних особливостей, призначення і правил експлуатації апаратних та програмних засобів комп'ютерної інженерії для вирішення технічних задач у професійній діяльності.

РН.10. Здійснювати пошук інформації з різних джерел для розв'язання задач комп'ютерної інженерії.
РН.13. Обґрунтовувати прийняті рішення, оцінювати, оформляти та представляти результати професійної діяльності згідно з діючою нормативною документацією.
РН.18. Системно мислити та застосовувати творчі здібності до формування нових та нестандартних рішень при розв'язуванні задач комп'ютерної інженерії.
РН.20. Вміти ефективно працювати як індивідуально, так і у складі команди при вирішенні технічних та організаційних задач у професійній діяльності.

1.6. Пререквізити

Дисципліна «Теорія електричних та магнітних кіл» може вивчатись студентами після набуття окремих компетентностей на дисциплінах «Математична статистика», «Фізика», «Інформатика», «Вища математика » та «Програмування»

1.7. Постреквізити

Дисципліна «**Теорія електричних та магнітних кіл**» є складовою циклу професійної та практичної підготовки фахового молодшого бакалавра з прикладної математики. Знання з даного курсу будуть використовуватися при вивченні дисциплін: «Комп’ютерна електроніка», «Комп’ютерна схемотехніка» та інших спеціальних курсів. Набуті знання можуть бути використанні при написання курсових та кваліфікаційних робіт.

2. Опис навчального предмета

2.1. Загальна інформація

Назва навчального предмета ***“Теорія електричних та магнітних кіл”***					
Форма навчання	**Рік підготовки**	**Семестр**	**Кількість**		**Вид підсумкового контролю**
			Годин	Модульних атестацій	
денна					Екзамен

2.2. Дидактична карта навчального предмета

№ за/п	**Назви розділів і тем**	**Кіль-кість годин**
Модуль 1. Основні поняття теорії електричних та магнітних кіл		
1	Тема 1. Вступ.	4
2	Тема 2. Основні означення ТЕК.	4
3	Тема 3. Ідеалізовані пасивні елементи.	4
4	Тема 4. Ідеалізовані активні елементи.	4
5	Тема 5. Топологія кіл.	6
6	Тема 6. Рівняння електричної рівноваги кіл.	4
7	Тема 7. Магнітні кола.	2
Модуль 2. Електричні кола змінного струму. Частотні характеристики простих кіл. Аналіз лінійних кіл при гармонічній дії.		
8	Тема 8. Добування змінного струму та сфера його застосування. Метод комплексних амплітуд. Ідеалізовані пасивні елементи під гармонійною дією. Аналіз простих лінійних кіл під гармонійною дією.	2
9	Тема 9. Коло змінного струму з послідовно включеними активним, індуктивним та ємнісним опорами. Резонанс напруг.	10
10	Тема 10. Коло змінного струму з паралельно включеними активним, індуктивним та ємнісним опорами. Резонанс струмів	10
11	Тема 11. Поняття про багатофазні системи змінного струму.	2
12	Тема 12. З’єднання фаз генератора і споживача "зіркою" та "трикутником".	2

13	Тема 13. Потужність трифазного струму. Векторні діаграми.	2
14	Тема 14. Комплексні частотні характеристики (КЧХ).	2
15	Тема 15. Методи формування рівнянь електричної рівноваги.	2

Лекційні заняття (30 годин)

№ за/п	Назви розділів і тем	Кіль-кість годин
Модуль 1		
1	Вступ.	2
2	Основні означення ТЕК.	2
3	Ідеалізовані пасивні елементи.	2
4	Ідеалізовані активні елементи.	2
5	Топологія кіл.	2
6	Рівняння електричної рівноваги кіл.	2
7	Магнітні кола.	2
Модуль 2		
8	Добування змінного струму та сфера його застосування. Метод комплексних амплітуд. Ідеалізовані пасивні елементи під гармонійною дією. Аналіз простих лінійних кіл під гармонійною дією.	2
9	Коло змінного струму з послідовно включеними активним, індуктивним та ємнісним опорами. Резонанс напруг.	2
10	Коло змінного струму з паралельно включеними активним, індуктивним та ємнісним опорами. Резонанс струмів	2
11	Поняття про багатофазні системи змінного струму.	2
12	З’єднання фаз генератора і споживача "зіркою" та "трикутником".	2
13	Потужність трифазного струму. Векторні діаграми.	2
14	Комплексні частотні характеристики (КЧХ).	2
15	Методи формування рівнянь електричної рівноваги.	2

Лабораторні заняття (30 годин)

№ за/п	Назви розділів і тем	Кіль-кість годин

Модуль 1		
1	Ознайомлення з програмою моделювання електричних та електронних кіл *Multisim.*	2
2	Змішане з'єднання опорів.	2
3	Робота джерела ЕРС у генераторному та акумуляторному режимах.	2
4	Експериментальна перевірка законів Кірхгофа.	2
5	Метод накладання.	2
6	Коло постійного струму зі змінним опором навантаження.	2
7	Вивчення перехідних процесів зарядки і розрядки конденсатора.	2
Модуль 2		
8	Послідовне ***RC***-з'єднання у колі синусоїдного струму.	2
9	Послідовне ***RL***-з'єднання у колі синусоїдного струму.	2
10	Послідовне ***LC***-з'єднання. Резонанс напруг.	4
11	Паралельне ***RC***-з'єднання у колі синусоїдного струму.	2
12	Паралельне ***RL***-з'єднання у колі синусоїдного струму.	2
13	Паралельне ***LC***-з'єднання у колі синусоїдного струму.	4

Теми для самостійного вивчення (60 годин):

Тема 1. Вступ. (4 години)

Тема 2. Основні означення ТЕК. (4 години)

Тема 3. Ідеалізовані пасивні елементи. (4 години)

Тема 4. Ідеалізовані активні елементи. (4 години)

Тема 5. Топологія кіл. (4 години)

Тема 6. Рівняння електричної рівноваги кіл. (4 години)

Тема 7. Магнітні кола. (4 години)

Тема 8. Добування змінного струму та сфера його застосування. Метод комплексних амплітуд. Ідеалізовані пасивні елементи під гармонійною дією. Аналіз простих лінійних кіл під гармонійною дією. (4 години)

Тема 9. Коло змінного струму з послідовно включеними активним, індуктивним та ємнісним опорами. Резонанс напруг. (4 години)

Тема 10. Коло змінного струму з паралельно включеними активним, індуктивним та ємнісним опорами. Резонанс струмів. (4 години)

Тема 11. Поняття про багатофазні системи змінного струму. (4 години)

Тема 12. З’єднання фаз генератора і споживача "зіркою" та "трикутником".(4 години)

Тема 13. Потужність трифазного струму. Векторні діаграми. (4 години)

Тема 14. Комплексні частотні характеристики (КЧХ). (4 години)

Тема 15. Методи формування рівнянь електричної рівноваги. (4 години)

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1.

Тема 1. Вступ.

Загальна характеристика дисципліни «Теорія електричних та магнітних кіл». Місце дисципліни у підготовці фахівців спеціальності «Комп’ютерна інженерія».

Предмет і завдання дисципліни: ознайомлення з основними поняттями теорії електричних та магнітних кіл, її роллю у вивченні електротехнічних, електронних і комп’ютерних систем.

Значення теорії кіл: розгляд теорії електричних кіл як основи для аналізу, розрахунку та моделювання електротехнічних і радіоелектронних пристроїв. Електричне коло як модель реального пристрою: пояснення принципу заміни реального технічного об’єкта спрощеною електричною схемою. Основні напрями застосування: використання теорії кіл в електроніці, схемотехніці, комп’ютерній інженерії, енергетиці, автоматиці та системах зв’язку. Практичне значення курсу: підготовка до розрахунку електричних схем, аналізу режимів їх роботи та подальшого вивчення фахових дисциплін.

Тема 2. Основні означення ТЕК.

Основні поняття та терміни теорії електричних кіл. Електричне коло, електрична схема, гілка, вузол, контур.

Електричне коло: визначення електричного кола як сукупності елементів, призначених для проходження електричного струму.

Електрична схема: поняття графічного зображення електричного кола за допомогою умовних позначень його елементів.

Основні величини: розгляд понять електричного струму, напруги, електрорушійної сили, потужності, енергії, опору, провідності.

Елементи кола: ознайомлення з активними та пасивними елементами електричних кіл.

Режими роботи кіл: поняття усталеного та перехідного режимів, лінійних і нелінійних, нерозгалужених і розгалужених кіл.

Тема 3. Ідеалізовані пасивні елементи.

Резистивні, індуктивні та ємнісні елементи електричних кіл. Їхні основні властивості та математичні моделі.

Резистивний елемент: вивчення опору як елемента, у якому електрична енергія перетворюється на теплову.

Індуктивний елемент: розгляд індуктивності як елемента, що накопичує енергію в магнітному полі.

Ємнісний елемент: характеристика ємності як елемента, що накопичує енергію в електричному полі.

Схеми заміщення: пояснення використання ідеалізованих пасивних елементів для моделювання реальних електротехнічних пристроїв.

Вольт-амперні співвідношення: встановлення зв’язку між струмом і напругою для пасивних елементів.

Тема 4. Ідеалізовані активні елементи.

Джерела електричної енергії в електричних колах. Ідеальні та реальні джерела напруги і струму.

Ідеальне джерело напруги: поняття джерела, напруга якого не залежить від струму навантаження.

Ідеальне джерело струму: поняття джерела, струм якого не залежить від напруги на його затискачах.

Реальні джерела енергії: розгляд схем заміщення реальних джерел напруги та струму з урахуванням внутрішнього опору.

Керовані джерела: ознайомлення з джерелами, параметри яких залежать від струмів або напруг в інших ділянках кола.

Режими роботи джерел: генераторний і споживальний режими, передача енергії від джерела до навантаження.

Тема 5. Топологія кіл.

Структура електричних кіл та їх графічне подання. Основні топологічні поняття.

Граф електричного кола: подання електричного кола у вигляді сукупності вузлів і гілок.

Гілки, вузли та контури: визначення основних структурних елементів електричного кола.

Дерево графа: поняття дерева, хорди та їх використання для аналізу складних електричних кіл.

Топологічні рівняння: зв’язок структури кола із законами Кірхгофа.

Значення топології: використання топологічного аналізу для складання рівнянь електричної рівноваги.

Тема 6. Рівняння електричної рівноваги кіл.

Закони Ома і Кірхгофа. Формування рівнянь для розрахунку електричних кіл.

Закон Ома: встановлення зв’язку між струмом, напругою та опором ділянки кола.

Перший закон Кірхгофа: аналіз струмів у вузлах електричного кола.

Другий закон Кірхгофа: аналіз напруг у замкнених контурах електричного кола.

Формування системи рівнянь: складання рівнянь електричної рівноваги для простих і складних кіл.

Методи розрахунку: застосування рівнянь рівноваги для визначення струмів, напруг і потужностей у колі.

Тема 7. Магнітні кола.

Основні поняття магнітного поля та магнітних кіл. Закони магнітних кіл.

Магнітне поле: характеристика магнітного поля як фізичного поля, пов’язаного з електричним струмом і магнітними матеріалами.

Магнітні величини: розгляд магнітного потоку, магнітної індукції, напруженості магнітного поля та магніторушійної сили.

Магнітні матеріали: поняття магнітної проникності та особливості феромагнітних матеріалів.

Магнітне коло: аналогія між електричними та магнітними колами.

Закони магнітних кіл: використання основних співвідношень для аналізу магнітних систем.

Модуль 2.

Тема 8. Добування змінного струму та сфера його застосування. Метод комплексних амплітуд. Ідеалізовані пасивні елементи під гармонічною дією. Аналіз простих лінійних кіл під гармонічною дією.

Основи аналізу кіл змінного струму. Гармонічні сигнали та комплексний метод розрахунку.

Змінний струм: поняття змінного струму, його добування та переваги використання в електротехнічних системах.

Параметри синусоїдних величин: амплітуда, період, частота, фаза, кутова частота, діюче значення струму та напруги.

Метод комплексних амплітуд: подання гармонічних струмів і напруг у комплексній формі.

Пасивні елементи під гармонічною дією: поведінка резистивного, індуктивного та ємнісного елементів у колах змінного струму.

Аналіз простих лінійних кіл: застосування комплексного методу для визначення струмів, напруг і фазових співвідношень.

Тема 9. Коло змінного струму з послідовно включеними активним, індуктивним та ємнісним опорами. Резонанс напруг.

Послідовне RLC-коло в режимі гармонічної дії. Умови виникнення резонансу напруг.

Послідовне RLC-коло: будова кола з послідовним з’єднанням резистора, котушки індуктивності та конденсатора.

Комплексний опір: визначення повного опору послідовного кола змінного струму.

Фазові співвідношення: аналіз зсуву фаз між струмом і напругами на окремих елементах кола.

Резонанс напруг: умови виникнення резонансу в послідовному RLC-колі.

Практичне значення резонансу: використання резонансних явищ у фільтрах, коливальних контурах та електронних пристроях.

Тема 10. Коло змінного струму з паралельно включеними активним, індуктивним та ємнісним опорами. Резонанс струмів.

Паралельне RLC-коло. Аналіз струмів у гілках та умови резонансу струмів.

Паралельне RLC-коло: будова кола з паралельним з’єднанням активної, індуктивної та ємнісної гілок.

Комплексна провідність: визначення повної провідності паралельного кола змінного струму.

Струми в гілках: аналіз амплітудних і фазових співвідношень між струмами у паралельних гілках.

Резонанс струмів: умови виникнення резонансу в паралельному RLC-колі.

Застосування паралельного резонансу: використання резонансних властивостей у радіотехнічних і електронних схемах.

Тема 11. Поняття про багатофазні системи змінного струму.

Багатофазні системи змінного струму. Основні переваги трифазних електричних систем.

Багатофазна система: поняття системи змінних електричних величин однакової частоти, зсунених за фазою.

Трифазна система: характеристика трифазного струму як найпоширенішої багатофазної системи.

Утворення трифазного струму: принцип роботи трифазного генератора.

Переваги трифазних систем: економічність передавання енергії, можливість створення обертового магнітного поля, ефективність роботи електричних машин.

Сфера застосування: використання трифазних систем в енергетиці, промисловості, електроприводі та побутових електричних мережах.

Тема 12. З’єднання фаз генератора і споживача “зіркою” та “трикутником”.

Основні способи з’єднання фаз у трифазних колах. Лінійні та фазні напруги і струми.

З’єднання “зіркою”: схема з’єднання фаз генератора або споживача із спільною нейтральною точкою.

З’єднання “трикутником”: схема з’єднання фаз, за якої кінець однієї фази з’єднується з початком іншої.

Фазні та лінійні величини: співвідношення між фазними і лінійними струмами та напругами.

Симетричне навантаження: аналіз трифазного кола за однакових параметрів фаз.

Практичне застосування: вибір способу з’єднання фаз генератора і споживача залежно від умов роботи електричної мережі.

Тема 13. Потужність трифазного струму. Векторні діаграми.

Активна, реактивна і повна потужність у трифазних колах. Побудова та аналіз векторних діаграм.

Потужність трифазного кола: визначення активної, реактивної та повної потужності в трифазних системах.

Симетричне навантаження: розрахунок потужності трифазного кола за симетричного режиму роботи.

Коефіцієнт потужності: поняття cos φ та його вплив на ефективність роботи електричних систем.

Векторні діаграми: графічне подання фазних і лінійних струмів та напруг.

Практичні розрахунки: розв’язування задач на визначення струмів, напруг і потужностей у трифазних колах.

Тема 14. Комплексні частотні характеристики (КЧХ).

Частотні властивості електричних кіл. Аналіз залежності параметрів кола від частоти.

Поняття КЧХ: визначення комплексної частотної характеристики як залежності реакції кола від частоти гармонічної дії.

Амплітудно-частотна характеристика: аналіз зміни амплітуди вихідного сигналу залежно від частоти.

Фазо-частотна характеристика: дослідження зміни фазового зсуву між вхідним і вихідним сигналами.

Частотні властивості простих кіл: розгляд поведінки RC-, RL- та RLC-кіл при зміні частоти.

Практичне значення КЧХ: використання частотних характеристик у фільтрах, підсилювачах, коливальних контурах і системах обробки сигналів.

Тема 15. Методи формування рівнянь електричної рівноваги.

Методи складання рівнянь для аналізу складних електричних кіл. Застосування законів Кірхгофа та спеціальних методів розрахунку.

Безпосереднє застосування законів Кірхгофа: складання системи рівнянь для струмів і напруг у складних електричних колах.

Метод контурних струмів: формування рівнянь на основі вибраних незалежних контурів електричного кола.

Метод вузлових напруг: складання рівнянь за напругами у вузлах відносно вибраного опорного вузла.

Еквівалентні перетворення: спрощення електричних схем за допомогою послідовного, паралельного та змішаного з’єднання елементів.

Практичне застосування методів: вибір раціонального способу розрахунку залежно від структури електричного кола та поставленої задачі.

4. Методи навчання

1. Наочні методи.
2. Вербальні методи.
3. Практичні методи.
4. Пояснювально-ілюстративний.
5. Проблемне навчання.
6. Частково-пошуковший метод.
7. Репродуктивний.
8. Взаємоконтролю і корекції.
9. Стимулювання й мотивація навчання.
10. Дослідницький, метод проектів.

5. Методи контролю

1. Усне опитування.
2. Самостійна робота.
3. Практичні завдання.
4. Тестові завдання. Математичні кросворди.
5. Контрольна робота.
6. Реферати.
7. Доповіді з обов’язковим захистом.
8. Складання та вирішення математичних кросвордів та тестів.
9. Виконання індивідуальних науково-дослідних робіт, та підготовка статей у збірники наукових праць, тез доповідей на конференції.

6. Розподіл балів, які отримують студенти

Кожне лабораторне заняття оцінюється в 2,5 бали.

Поточне тестування та самостійна робота Всього 50	**Залік**	**Сума**

Модуль 1 25	**Модуль 2 25**	**50**	**100**

Форма контролю самостійної роботи

Кожного практичного заняття відбувається усне опитування, тестування або написання самостійної роботи, в які включаються питання винесені на самостійне опрацювання.

Кожна опитування або написання самостійної роботи оцінюється в 2,5 бали. Шкала оцінювання:

Оцінка за національною шкалою	**Оцінка за шкалою ECTS**		**Пояснення за національною шкалою**
	Оцінка (бали)	**Пояснення за розширеною шкалою**	
Відмінно	A (1,8 – 2)	відмінно	ставиться, якщо студент матеріалом володіє вільно, правильно розв’язав практичні завдання
Добре	B (1,6 – 1,7)	дуже добре	матеріалом володіє вільно, допускає деякі неточності
	C (1,4 – 1,5)	добре	матеріалом володіє вільно, допускає деякі неточності, в практичних завданнях допущені незначні помилки
Задовільно	D (1,2 –1,3)	задовільно	матеріалом володіє, але прив’язаний до додаткової літератури, в практичних завданнях допускає значні помилки
	E (1 – 1,1)	достатньо	матеріалом володіє, але прив’язаний до додаткової літератури, в практичних завданнях допускає значні грубі помилки
Незадовільно	FX (0,7 – 0,9)	(незадовільно) з можливістю повторного складання	матеріалом не володіє, в практичних завданнях допускає значні грубі помилки або взагалі не може розв’язати їх
	F (0,1 – 0,6)	(незадовільно) з обов'язковим повторним курсом	матеріалом не володіє, не може розв’язати практичні завдання

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС Оцінювання екзамену

Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS		Пояснення за національною шкалою
	Оцінка (бали)	Пояснення за розширеною шкалою	
Відмінно	A (45-50)	відмінно	ставиться, якщо студент матеріалом володіє вільно, правильно розв’язав практичні завдання
Добре	B (40-44)	дуже добре	матеріалом володіє вільно, допускає деякі неточності
	C (35-39)	добре	матеріалом володіє вільно, допускає деякі неточності, в практичних завданнях допущені незначні помилки
Задовільно	D (30-34)	задовільно	матеріалом володіє, але прив’язаний до додаткової літератури, в практичних завданнях допускає значні помилки
	E (25-29)	достатньо	матеріалом володіє, але прив’язаний до додаткової літератури, в практичних завданнях допускає значні грубі помилки
Незадовільно	FX (17-24)	(незадовільно) з можливістю повторного складання	матеріалом не володіє, в практичних завданнях допускає значні грубі помилки або взагалі не може розв’язати їх
	F (1-16)	(незадовільно) з обов'язковим повторним курсом	матеріалом не володіє, не може розв’язати практичні завдання

Шкала оцінювання навчальних досягнень студентів за семестр

Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
	Оцінка (бали)	**Пояснення за розширеною шкалою**
Відмінно	A (90-100)	відмінно
Добре	B (80-89)	дуже добре
	C (70-79)	добре
Задовільно	D (60-69)	задовільно
	E (50-59)	достатньо
Незадовільно	FX (35-49)	(незадовільно) з можливістю повторного складання
	F (1-34)	(незадовільно) з обов'язковим повторним курсом

Національна шкала оцінювання

«Відмінно» - Студент має систематичні та глибокі знання навчального матеріалу, без помилок виконує практичні завдання, передбачені програмою дисципліни, володіє знаннями з основної та ознайомився з додатковою літературою, викладає матеріал у логічній послідовності, вміє робити узагальнення і висновки, наводить практичні приклади у контексті тематичного теоретичного матеріалу.

«Добре» - Студент повністю засвоїв навчальний матеріал, знає основну літературу, вміє виконувати практичні завдання, викладає матеріал у логічній послідовності, робить певні узагальнення і висновки, але допускає незначні помилки у формулювання термінів, категорій, розв’язанні практичних прикладів.

«Задовільно» - Студент засвоїв матеріал не у повному обсязі, дає неповну відповідь на поставлене теоретичне запитання, допускає грубі помилки у розв’язанні практичних завдань.

«Незадовільно» - Студент не засвоїв навчальний матеріал, дає неправильні відповіді на поставлені теоретичні запитання, не вміє або неправильно виконує обчислення при розв’язуванні практичних завдань.

7. Методичне забезпечення

1. Навчальна програма.
2. Робоча програма.
3. Плани лекційних занять.
4. Плани практичних занять.
5. Опорний конспект лекцій.
4. Ілюстративно-роздатковий матеріал.
5. Методичні матеріали для забезпечення виконання самостійної роботи студентів.
6. Презентації лекційного матеріалу з використанням проектору.
7. Питання і завдання для самоконтролю знань при підготовці студентів до практичних занять.
8. Контрольні завдання для студентів (тести, ситуаційні завдання, тематика рефератів, доповідей, завдання на контрольну роботу).

8. Перелік питань для підсумкового контролю (екзамен)

1. Електричні схеми.
2. Основні визначення.
3. Поняття про компонентні і топологічні рівняння.
4. Закони Кірхгофа.
5. Топологічні графи електричних кіл.
6. Загальні питання.
7. Електромагнітні явища.
8. Електричний струм.
9. Напруга.
10. Електрорушійна сила.
11. Потужність і енергія.
12. Опір.
13. Ємність.
14. Індуктивність.
15. Дуальні елементи і кола.
16. Ідеальне джерело напруги.
17. Ідеальне джерело струму.
18. Схеми заміщення реальних джерел.
19. Загальне поняття про магнітне поле і магнітні речовини.
20. Магнітні властивості матеріалів.
21. Магнітні кола.
22. Поняття про гармонічні функції.
23. Середнє, середнє випрямлене і діюче значення гармонічних струмів і напруг.
24. Поняття про символічні методи.
25. Комплексні зображення гармонічних функцій часу.
26. Операції над комплексними зображеннями гармонічних функцій.
27. Комплексні опір і провідність ділянки кола.
28. Комплексна схема заміщення кола. Закони Ома і Кірхгофа в комплексній формі.
29. Послідовне RL-коло.
30. Послідовне RC-коло.
31. Послідовне RLC-коло.
32. Миттєва потужність пасивного двополюсника.
33. Активна, реактивна, повна і комплексна потужності.
34. Баланс потужностей.
35. Коефіцієнт потужності.

36. Поняття про еквівалентні перетворення.
37. Ділянки кіл з послідовним з'єднанням елементів.
38. Ділянки кіл з паралельним з'єднанням елементів.
39. Ділянки кіл зі змішаним з'єднанням елементів.
40. Еквівалентне перетворення трикутника опорів у зірку й обернене перетворення.
41. Послідовна і паралельна схеми заміщення пасивного двополюсника.
42. Поняття про комплексні частотні характеристики.
43. Комплексні частотні характеристики ідеалізованих двополюсних пасивних елементів.
44. Параметри елементів контуру і їх схеми заміщення.
45. Еквівалентна схема послідовного коливального контуру.
46. Резонансна частота, характеристичний опір і добротність контуру.
47. Енергетичні процеси в послідовному коливальному контурі.
48. Вхідні характеристики послідовного коливального контуру.
49. Передавальні характеристики послідовного коливального контуру.
50. Схеми заміщення.
51. Паралельний коливальний контур основного виду.
52. Паралельний коливальний контур другого виду.
53. Принцип накладення.
54. Автономні і неавтономні двополюсники.
55. Загальні уявлення про методи формування рівнянь електричної рівноваги складних кіл.
56. Методи, засновані на безпосередньому застосуванні законів Кірхгофа.
57. Метод контурних струмів.
58. Метод вузлових напруг

9. Рекомендована література

Основна література

1. Загальна електротехніка: навч. посіб. / О.В. Деревянчук, М.М. Домініков. Чернівці: Чернівец. нац. ун-т ім. Ю. Федьковича, 2022. 132 с.
2. Електричні вимірювання: навч. посіб. / М.М. Домініков, О.В. Деревянчук. Чернівці: Чернівец. нац. ун-т ім. Ю. Федьковича, 2022. 120 с.
3. Віртуальний електронний практикум: навчальний посібник / В.Г. Дейбук, О.В. Деревянчук, Г.О. Кравченко.- Чернівці: Чернівецький нац. ун-т, 2021. – 188 с.
4. Загальна електротехніка: метод. вказівки до практ. занять / Деревянчук О.В., Домініков М.М., Кравченко Г.О., Онуфрійчук Б.В. Чернівці: Чернівец. нац. ун-т ім. Ю. Федьковича, 2023. 24 с.
5. Загальна електротехніка: метод. вказівки до самост. занять / Деревянчук О.В., Домініков М.М., Кравченко Г.О., Онуфрійчук А.В. Чернівці: Чернівец. нац. ун-т ім. Ю. Федьковича, 2023. 16 с.

Допоміжна

1. Мілих В.І. Електротехніка та електросхемотехріка / В.І. Мілих.- К.: Каравела, 2006,- 376 с.
2. Домініков М.М. Електротехніка. Навчальний посібник. Чернівці, :Рута, 2008.-168с.
3. Домініков М.М. Електротехніка. Навчально-методичний посібник. Чернівці, : Рута, 2008.-100с.
4. Електротехніка у будівництві: підручник / А. Є. Ачкасов, В. А. Лушкін, В. М. Охріменко та ін.; за ред. В. М. Охріменка; Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. – Х.: ХНАМГ, 2010. – 384 с.
5. Віртуальна електронна лабораторія: навчальний посібник / В.Г. Дейбук, О.В. Деревянчук.- Чернівці: Чернівецький нац. ун-т, 2017. – 192 с.

10. Інформаційні ресурси

1. Електронний курс «Теорія електричних кіл» http://e-learning.chnu.edu.ua/course/view.php?id=3460