

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ
імені адмірала Макарова

Навчально-науковий інститут автоматики та електротехніки
Кафедра програмованої електроніки, електротехніки і телекомунікацій



ЗАТВЕРДЖЕНО

Проректор з науково-педагогічної роботи

Сергій СЛОБОДЯН

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Program of the Discipline

Теоретичні основи електротехніки

THEORETICAL BASICS OF ELECTRICAL ENGINEERING

рівень вищої освіти _____ перший (бакалаврський)

тип дисципліни _____ обов'язкова

мова(и) викладання _____ українська

Робоча програма навчальної дисципліни «ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ЕЛЕКТРОТЕХНІКИ» є однією із складових комплексної підготовки фахівців галузі знань J «Транспорт та послуги» спеціальності J5 «Морський та внутрішній водний транспорт», освітня програма «Експлуатація суднового електрообладнання і засобів автоматики».

« 10 » квітня 2025 року. – 33 с.

Розробник: Олександр ЖУК, к.т.н., доц.

Розробник: Володимир БУРЯК,

старший викладач кафедри програмованої електроніки, електротехніки і телекомунікацій

Проект робочої програми навчальної дисципліни «ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ЕЛЕКТРОТЕХНІКИ» узгоджено з гарантом освітньої програми «Експлуатація суднового електрообладнання і засобів автоматики»

Гарант освітньої програми  Віталій КОСТЮЧЕНКО

Проект робочої програми навчальної дисципліни «ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ЕЛЕКТРОТЕХНІКИ» розглянуто на засіданні кафедри програмованої електроніки, електротехніки і телекомунікацій

Протокол № 12 від «16» квітня 2025 р.

Завідувач кафедри ПЕЕТ  Володимир РЯБЕНЬКИЙ

Проект робочої програми навчальної дисципліни «ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ЕЛЕКТРОТЕХНІКИ» розглянуто Методичною радою Навчально-наукового інституту автоматики та електротехніки

Протокол № 6 від «18» червня 2025 р.

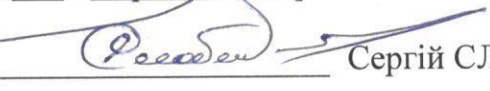
Голова НМК ННІАЕ  Дмитро ЖУК

Проект робочої програми навчальної дисципліни «ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ЕЛЕКТРОТЕХНІКИ» погоджено з Навчальним відділом

Начальник відділу  Андрій ЛАБАРТКАВА

Робоча програма навчальної дисципліни «ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ЕЛЕКТРОТЕХНІКИ» затверджена Навчально-методичною радою НУК ім. адмірала Макарова

Протокол № 6 від «25» червня 2025 р.

Голова НМР НУК  Сергій СЛОБОДЯН

© НУК, 2025

ЗМІСТ

Вступ	4
1. Опис навчальної дисципліни	5
2. Мета вивчення навчальної дисципліни	6
3. Передумови для вивчення дисципліни.....	6
4. Очікувані результати навчання	6
5. Програма навчальної дисципліни.....	8
6. Тематичний план навчальної дисципліни	13
7. Лабораторні роботи	15
8. Практичні роботи.....	18
9. Самостійна та індивідуальна робота	20
10. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування.....	23
11. Форми поточного та підсумкового контролю	23
12. Критерії оцінювання результатів навчання.....	24
13. Розподіл балів, отримуваних студентами, за видами робіт	27
14. Методичні вказівки	29
15. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна	29
16. Навчально-методичні матеріали.....	30

Вступ

Анотація

Дисципліна «ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ЕЛЕКТРОТЕХНІКИ» є невід'ємною частиною формування спеціальних компетентностей для випускників бакалаврату спеціальності J5 «Морський та внутрішній водний транспорт», освітньої програми «Експлуатація суднового електрообладнання і засобів автоматики».

Програма підготовки з дисципліни передбачає тісну взаємодію студентів з електричними, електронними та електромагнітними пристроями, приладами та комплексами для прийняття обґрунтованих рішень щодо експлуатації елементів суднових електроенергетичних систем. Тому отримання базових знань з електротехніки є ваговою складовою у підготовці фахівців.

Дисципліна розрахована на студентів, які вже отримали базові знання з вищої математики та фізики, і є допоміжною для освоєння спеціалізованих дисциплін, пов'язаних з аналізом роботи суднових електроенергетичних систем та їх окремих елементів.

Ключові слова: електрика, електротехніка, опір, напруга, струм, джерело напруги, джерело струму, резистор, індуктивність, ємність, нелінійний елемент, вольт-амперна характеристика, закон Ома, закони Кірхгофа, розрахунок електричних кіл

Abstract

The discipline "THEORETICAL BASICS OF ELECTRICAL ENGINEERING" is an integral part of the formation of special competencies for graduates of the bachelor's degree in the specialty J5 "Maritime and inland water transport", the educational program "Operation of ship electrical equipment and automation."

The discipline training program involves the close interaction of students with electrical, electronic and electromagnetic devices, devices and complexes to make informed decisions regarding the operation of the elements of the ship's power systems. Therefore, obtaining basic knowledge of electrical engineering is a significant component in the training of specialists.

The course is designed for students who have already acquired a basic knowledge of mathematics and physics, and is an auxiliary to mastering specialized disciplines related to the analysis of the operation of marine power systems and their individual elements.

Keywords: electricity, electrical engineering, resistance, voltage, current, voltage source, current source, resistor, inductance, capacitance, nonlinear element, voltage-ampere characteristic, Ohm's law, Kirchhoff's laws, calculation of electric circuits

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, спеціалізація, освітня програма, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів ECTS – 5	Галузь знань І «Транспорт та послуги» Спеціальність – І5 «Морський та внутрішній водний транспорт» Освітня програма – «Експлуатація суднового електрообладнання і засобів автоматики» Освітній рівень: перший (бакалаврський)	Нормативна	
Модулів – 3		Рік підготовки:	
Змістових модулів – 5		2-й	2-й
Індивідуальна робота (розрахунково-графічне завдання з розрахунку електричних, електронних та електромагнітних кіл постійного та змінного струмів)		Семестр	
		4-й	4-й
		Лекції	
		30 год.	6 год.
		Практичні роботи	
		15 год.	2 год.
		Лабораторні роботи	
		30 год.	6 год.
		Самостійна робота студентів	
		75 год.	136 год.
Види контролю:			
Загальна кількість годин – 150 год.		4-й семестр (екзамен)	4-й семестр (екзамен)
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 самостійної роботи – 3		Форма контролю: комбінована	

2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни «ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ЕЛЕКТРОТЕХНІКИ» є отримання необхідних теоретичних і практичних знань та умінь; засвоєння основних законів електричних, електронних та електромагнітних кіл, методів їх аналізу та синтезу; отримання знань про фізичні явища та характер процесів, що відбуваються в електричному, електронному та електромагнітному обладнанні, робота якого базується на основних положеннях теорії електромагнітостатики та електродинаміки.

Вивчення навчальної дисципліни «ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ЕЛЕКТРОТЕХНІКИ» забезпечує формування у студентів відповідно до освітньо-професійної програми таких компетентностей:

СК1 – Здатність здійснювати нагляд за експлуатацією електричних і електронних систем, а також систем управління;

СК6 – Здатність здійснювати технічне обслуговування та ремонт електричного та електронного обладнання;

СК8 – Здатність здійснювати технічне обслуговування та ремонт навігаційного обладнання на містку та систем суднового зв'язку;

СК9 – Здатність здійснювати технічне обслуговування та ремонт електричних, електронних систем та систем управління палубними механізмами та вантажопідйомним обладнанням;

СК10 – Здатність здійснювати технічне обслуговування та ремонт систем управління та безпеки побутового обладнання;

СК11 – Усвідомлення відповідальності та здатність до прийняття рішень у непередбачуваних та аварійних ситуаціях, пов'язаних з експлуатацією суднового електричного та електронного обладнання.

СК12 – Здатність розв'язувати складні непередбачувані задачі і проблеми експлуатації судових електроенергетичних установок та обладнання;

СК13 – Критичне осмислення основних теорій, принципів, методів і понять сучасної морської інженерії та електротехніки;

СК14 – Здатність збирати та інтерпретувати інформацію, обирати методи та інструментальні засоби для розв'язання складних професійних задач у сфері електротехніки, електромеханіки, електроніки, автоматики та морської інженерії;

СК15 – Уміння обґрунтовувати власну точку зору та висновки, використовуючи основні теорії та концепції у сфері електротехніки та морської інженерії;

СК16 – Здатність до аналізу та прогнозування процесів та стану суднового електрообладнання в умовах неповної або обмеженої інформації.

3. Передумови для вивчення дисципліни

Передумовами для вивчення дисципліни «ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ЕЛЕКТРОТЕХНІКИ» є дисципліни «Фізика» та «Вища математика». З курсу «Фізика» використовуються основні поняття і співвідношення розділу «Електрика». З курсу «Вища математика» – методи розв'язання матричних рівнянь, тригонометричні функції, векторна алгебра, дії над комплексними числами, ряди Фур'є, диференціальне та інтегральне числення.

4. Очікувані результати навчання

Вивчення навчальної дисципліни «ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ЕЛЕКТРОТЕХНІКИ» передбачає формування та розвиток у студентів таких результатів навчання:

РН1 – Знання та розуміння електротехнології та теорії електричних машин; основ електроніки та силової електроніки; конструкції та принципу дії електричних розподільних щитів та електрообладнання; основ автоматики, автоматичних систем та технології

управління; приладів, сигналізації та систем стеження; електроприводу; технології електричних матеріалів; електрогідравлічних та електропневматичних систем управління;

РН3 – Концептуальні знання, включаючи певні знання сучасних досягнень, у сфері електротехніки та електромеханіки, електроніки та систем управління та їх застосування у морській інженерії;

РН10 – Знання устрою, принципу дії та правил технічної експлуатації електричних систем, розподільних щитів, електродвигунів, генераторів, а також електросистем та обладнання змінного та постійного струму;

РН14 – Знання устрою, принципу дії та правил технічної експлуатації систем управління та безпеки побутового обладнання;

РН16 – Уміння виявляти несправності в електричних колах, встановлювати місця несправностей і застосовувати заходи щодо запобігання ушкоджень;

РН19 – Розуміння електричних та простих електронних схем; перевірка, виявлення несправностей та технічне обслуговування, а також відновлення електричного та електронного контрольного обладнання до робочого стану;

РН21 – Знання конструкції та уміння здійснювати технічне обслуговування і ремонт електричних та електронних систем, які функціонують на ділянках з високим ризиком займання.

5. Програма навчальної дисципліни

Модуль № 1

Змістовий модуль № 1.

Аналіз електричних кіл постійного струму.

Тема № 1. Лінійні електричні кола постійного струму.

Лекція № 1. Електричне коло. Основні топологічні поняття: вузол, гілка, контур, граф, дерево графу, матриці графу. Елементи електричних кіл. Умовні графічні зображення елементів електричних кіл. Послідовне, паралельне та мішане з'єднання елементів. Еквівалентні перетворення пасивних ділянок електричного кола (з'єднання «зірка» – «трикутник» і «трикутник» – зірка»). Еквівалентні схеми і вольт-амперні характеристики джерел живлення. Схеми заміщення реальних електротехнічних пристроїв.

Література: [2, с. 11-25; 4, с. 9-24]

Лекція № 2. Закон Ома для ділянки електричного кола. Перший та другий закони Кірхгофа. Використання цих законів при розрахунку розгалужених електричних кіл. Заземлення однієї точки. Потенціальна діаграма. Баланс потужностей.

Література: [2, с. 26-28; 4, с. 26-29]

Лекція № 3. Принцип накладання (суперпозиції). Розрахунок розгалужених електричних кіл методом накладання (суперпозиції). Приклади.

Література: [3, с. 42-43; 8, с. 44-45]

Лекція № 4. Розрахунок розгалужених електричних кіл методом Кірхгофа (складання і розв'язання системи рівнянь стану). Запис рівнянь Кірхгофа за допомогою топографічних матриць. Приклади.

Література: [3, с. 34-36, 67-73; 8, с. 33-35]

Лекція № 5. Розрахунок розгалужених електричних кіл методом контурних струмів. Виведення рівнянь методу контурних струмів за допомогою топографічних матриць. Приклади.

Література: [3, с. 38-42; 8, с. 35-37]

Лекція № 6. Розрахунок розгалужених електричних кіл методом вузлових потенціалів. Метод двох вузлів як окремий випадок методу вузлових потенціалів. Виведення рівнянь методу вузлових потенціалів за допомогою топографічних матриць. Приклади.

Література: [3, с. 53-57; 8, с. 37-42]

Лекція № 7. Розрахунок струму окремої гілки розгалуженого електричного кола методом еквівалентного генератора (еквівалентного активного двополюсника). Еквівалентні перетворення активних ділянок електричних кіл. Приклади.

Література: [3, с. 62-64; 8, с. 42-44]

Тема № 2. Нелінійні електричні кола постійного струму.

Лекція № 8. Загальна характеристика нелінійних елементів. ВАХ нелінійних елементів. Нелінійні електричні кола з регульованими нелінійними елементами. Статичний та динамічний опори. Графоаналітичний метод розрахунку нелінійних електричних кіл з

послідовним, паралельним та мішаним з'єднанням елементів. Апроксимація ВАХ. Метод ітерацій.

Література: [3, с. 462-465; 8, с. 281-293, 302-303]

Лекція № 9. Розрахунок нелінійних електричних кіл методом еквівалентного генератора (еквівалентного активного двополюсника).

Література: [3, с. 519-520; 8, с. 293-296]

Змістовий модуль № 2.

Аналіз однофазних електричних кіл синусоїдального струму.

Тема № 3. Однофазні електричні кола синусоїдального струму.

Лекція № 10. Параметри синусоїдально змінюваних функцій. Амплітудне, середнє та діюче значення синусоїдально змінюваної величини. Коефіцієнт амплітуди та коефіцієнт форми. Зображення синусоїдально змінюваних у часі електричних величин обертовими векторами та комплексними числами. Дії над векторами. Дії над комплексними числами.

Література: [3, с. 79-81; 6, с. 57-70; 8, с. 53-60]

Лекція № 11. Елементи електричних кіл синусоїдального струму. Поведінка резистора, котушки індуктивності та конденсатора в електричному колі синусоїдального струму. Кола з послідовним, паралельним та мішаним з'єднаннями резистивного, індуктивного та ємнісного елементів. Пасивні двополюсники. Еквівалентна схема пасивного двополюсника. Комплексний опір та комплексна провідність. Трикутник опорів та трикутник провідностей.

Література: [3, с. 84-89, 91-93; 8, с. 60-65]

Лекція № 12. Закон Ома у комплексній формі. Закони Кірхгофа у комплексній формі. Символічний (комплексний) метод розрахунку електричних кіл синусоїдального струму. Побудова векторних діаграм.

Література: [3, с. 94-101; 8, с. 65-68, 72-74]

Лекція № 13. Явище взаємної індукції. Електрорушійна сила та напруга взаємної індукції. Взаємна індуктивність. Однойменні та різнойменні затискачі. Правило знаків. Загальні методи розрахунку електричних кіл із взаємною індуктивністю. Послідовне та паралельне з'єднання котушок з індуктивним зв'язком. «Розв'язування» індуктивних зв'язків. Коефіцієнт індуктивного зв'язку. Індуктивність розсіювання. Рівняння та схеми заміщення повітряного (лінійного, без феромагнітного осердя) трансформатора. Ідеальний трансформатор. Вхідний опір трансформатора.

Література: [3, с. 22-24, 117-126; 6, с. 116-125; 8, с. 80-84]

Лекція № 14. Потужності в електричних колах синусоїдального струму. Миттєва потужність. Активна, реактивна, повна потужності. Трикутник потужностей. Комплексна потужність. Знаки потужностей та напрями передавання енергії. Коефіцієнт потужності. Баланс потужностей. Компенсація реактивної потужності (зсуву фаз). Умова передачі максимальної потужності від джерела до приймача. Вимірювання потужності ватметром. Магнітна енергія індуктивно зв'язаних контурів. Передача енергії між індуктивно зв'язаними елементами кола. Баланс потужностей.

Література: [3, с. 101-105; 8, с. 68-72]

Лекція № 15. Резонансні явища в електричних колах змінного струму. Послідовний коливальний контур. Резонанс напруг. Частотні характеристики послідовного коливального контуру. Паралельний коливальний контур. Резонанс струмів. Частотні характеристики паралельного коливального контуру. Поняття про резонанс у складних електричних колах. Резонанс в індуктивно зв'язаних колах.

Література: [3, с. 106-110; 8, с. 74-80]

Модуль № 2

Змістовий модуль № 3.

Аналіз трифазних електричних кіл.

Тема № 4. Трифазні електричні кола.

Лекція № 16. Поняття про багатофазні джерела живлення та багатофазні кола. Переваги трифазних мереж. Трифазна система ЕРС. Принцип роботи трифазного машинного генератора. Отримання кругового обертального магнітного поля. Принцип роботи трифазного асинхронного двигуна.

Література: [6, с. 70-79; 8, с. 99-106]

Лекція № 17. Розрахунок трифазних кіл. Оператор a трифазної системи. Основні схеми з'єднання трифазних кіл. Визначення лінійних і фазних величин. Співвідношення між лінійними та фазними напругами і струмами. З'єднання «зірка – зірка» з нейтральним проводом. З'єднання «зірка – зірка» без нейтрального проводу. З'єднання «зірка – трикутник». Векторні діаграми.

Література: [3, с. 186-192; 8, с. 106-112]

Лекція № 18. Трифазні кола при наявності взаємної індукції.

Література: [3, с. 192-193]

Лекція № 19. Потужності (активна, реактивна, повна) в симетричних режимах трифазного кола. Вимірювання активної потужності.

Література: [3, с. 193-195; 8, с. 112-116]

Лекція № 20. Несиметричні режими трифазного кола. Типові випадки несиметрії у трифазних колах. Фазні струми і напруги навантаження приймача в деяких окремих випадках. Способи вимірювання потужності у несиметричних режимах. Приклади розрахунку.

Література: [1, с. 372-376]

Лекція № 21. Симетричні складові несиметричної трифазної системи величин. Схеми заміщення трифазного кола для розрахунку струмів симетричних складових.

Література: [1, с. 385-388]

Лекція № 22. Принцип розрахунку трифазного кола з поперечною несиметрією за допомогою методу симетричних складових.

Література: [1, с. 388-393]

Змістовий модуль № 4.

Аналіз електричних кіл періодичних несинусоїдальних струмів.

Тема № 5. Електричні кола періодичних несинусоїдальних струмів.

Лекція № 23. Визначення періодичних несинусоїдальних струмів і напруг. Розкладання періодичної несинусоїдальної функції (ПНФ) у тригонометричний ряд Фур'є. Вплив симетрії форми ПНФ на її гармонічний склад. Перенесення початку відліку. Комплексна форма ряду Фур'є. Середнє, середнє за модулем і діюче значення ПНФ.

Література: [3, с. 209, 216-219; 8, с. 137-146]

Лекція № 24. Застосування рядів Фур'є для розрахунку періодичних несинусоїдальних процесів. Еквівалентні синусоїдальні струми та напруги. Використання методу накладання (суперпозиції). Потужність в електричних колах періодичного несинусоїдального струму.

Література: [3, с. 209-216, 219-220; 8, с. 146-150]

Лекція № 25. Резонансні явища в електричних колах несинусоїдального струму.

Література: [3, с. 216-217; 8, с. 150-151]

Лекція № 26. Вищі гармоніки у трифазних електричних колах. Особливості роботи трифазних систем, які викликають гармоніки, кратні трьом.

Література: [3, с. 221-225]

Змістовий модуль № 5.

Аналіз перехідних процесів у лінійних електричних колах.

Тема № 6. Методи розрахунку перехідних процесів.

Лекція № 27. Визначення перехідних процесів. Перший та другий закони комутації. Незалежні та залежні початкові умови. Вимушена і вільна складові перехідних процесів. Складання інтегродиференціальних рівнянь для обчислення вільних складових струмів та напруг. Перехід від інтегродиференціальних рівнянь стану електричного кола до системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Складання характеристичного рівняння системи. Властивості коренів характеристичного рівняння.

Література: [3, с. 231-249; 8, с. 195-199]

Лекція № 28. Класичний метод аналізу перехідних процесів (загальна теорія та методи розв'язання рівнянь стану). Аналіз електричних кіл з одним та двома накопичувачами енергії (кола першого і другого порядків). Перехідні процеси при «некоректних» комутаціях.

Література: [3, с. 251-264; 5, с. 7-87; 8, с. 199-220]

Лекція № 29. Операторний метод розрахунку перехідних процесів. Застосування перетворення Лапласа. Лапласові зображення найпростіших функцій; зображення похідних та інтегралів. Еквівалентні операторні схеми електричних кіл. Закони Ома та Кірхгофа в операторній формі. Знаходження зображень при розрахунках складних електричних кіл. Перехід від зображення до оригіналу. Теорема розкладання. Зворотне перетворення Лапласа. Визначення вільних складових за їх зображеннями. Перехідні процеси в електричних колах із взаємною індуктивністю.

Література: [3, с. 264-285; 5, с. 87-138; 8, с. 228-237]

Лекція № 30. Розрахунок лінійних електричних кіл при імпульсних впливах. Одиничні ступінчаста та імпульсна функції. Перехідна та імпульсна характеристики

(функції) кола. Інтеграл Дюамеля. Інтеграл згортки. Визначення реакції кола на дію сигналів довільної форми.

Література: [3, с. 285-292; 5, с. 138-160; 8, с. 241-246]

6. Тематичний план навчальної дисципліни

6.1. Для денної форми навчання

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
	усього	у тому числі			
		лек.	лаб.	пр.	с.р.с.
1	2	3	4	5	6
Модуль № 1					
Змістовий модуль № 1. Аналіз електричних кіл постійного струму.					
Тема № 1. Лінійні електричні кола постійного струму.	20	7	5	7	1
Тема № 2. Нелінійні електричні кола постійного струму.	10	2	1	3	4
Разом за змістовим модулем № 1	30	9	6	10	5
Разом за модулем № 1	30	9	6	10	5
Модуль № 2					
Змістовий модуль № 2. Аналіз однофазних електричних кіл синусоїдального струму.					
Тема № 3. Однофазні електричні кола синусоїдального струму.	30	6	3	6	15
Разом за змістовим модулем № 2	30	6	3	6	15
Змістовий модуль № 3. Аналіз трифазних електричних кіл.					
Тема № 4. Трифазні електричні кола.	30	7	2	4	17
Разом за змістовим модулем № 3	30	7	2	4	17
Разом за модулем № 2	60	13	5	10	32
Модуль № 3					
Змістовий модуль № 4. Аналіз електричних кіл періодичних несинусоїдальних струмів.					
Тема № 5. Електричні кола періодичних несинусоїдальних струмів.	30	4	2	2,5	21,5
Разом за змістовим модулем № 4	30	4	2	2,5	21,5
Змістовий модуль № 5. Аналіз перехідних процесів у лінійних електричних колах.					
Тема № 6. Методи розрахунку перехідних процесів.	30	4	2	7,5	16,5
Разом за змістовим модулем № 5	30	4	2	7,5	16,5
Разом за модулем № 3	60	8	4	10	38
Усього годин	150	30	15	30	75

6.2. Для заочної форми навчання

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
	усього	у тому числі			
		лек.	лаб.	пр.	с.р.с.
1	2	3	4	5	6
Модуль № 1					
Змістовий модуль № 1. Аналіз електричних кіл постійного струму.					
Тема № 1. Лінійні електричні кола постійного струму.	20	1,5	0,5	1,4	16,6
Тема № 2. Нелінійні електричні кола постійного струму.	10	0,5	0,125	0,6	8,775
Разом за змістовим модулем № 1	30	2	0,625	2	25,375
Разом за модулем № 1	30	2	0,625	2	25,375
Модуль № 2					
Змістовий модуль № 2. Аналіз однофазних електричних кіл синусоїдального струму.					
Тема № 3. Однофазні електричні кола синусоїдального струму.	30	1	0,375	1,2	27,425
Разом за змістовим модулем № 2	30	1	0,375	1,2	27,425
Змістовий модуль № 3. Аналіз трифазних електричних кіл.					
Тема № 4. Трифазні електричні кола.	30	1	0,25	0,8	27,95
Разом за змістовим модулем № 3	30	1	0,25	0,8	27,95
Разом за модулем № 2	60	2	0,625	2	55,375
Модуль № 3					
Змістовий модуль № 4. Аналіз електричних кіл періодичних несинусоїдальних струмів.					
Тема № 5. Електричні кола періодичних несинусоїдальних струмів.	30	1	0,25	1	27,75
Разом за змістовим модулем № 4	30	1	0,25	1	27,75
Змістовий модуль № 5. Аналіз перехідних процесів у лінійних електричних колах.					
Тема № 6. Методи розрахунку перехідних процесів.	30	1	0,5	1	27,5
Разом за змістовим модулем № 5	30	1	0,5	1	27,5
Разом за модулем № 3	60	2	0,75	2	55,25
Усього годин	150	6	2	6	136

7. Лабораторні роботи

Цикл лабораторних робіт з дисципліни «ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ЕЛЕКТРОТЕХНІКИ» має за мету набуття практичних навичок, поглиблення знань та підтвердження основних законів, які є основою для розуміння енергетичних процесів, що відбуваються в електричних, електронних та електромагнітних колах постійного та змінного струмів.

Передбачається організація лабораторних робіт на лабораторних стендах та вимірювання електричних і магнітних характеристик, виконання розрахунків, обчислення похибок та аналізу точності вимірювань.

Лабораторні роботи студент представляє звітами, які оформлюються згідно діючих вимог. Звіт включає: завдання на роботу, електричні схеми, практичні матеріали, результати обчислень, висновки, список використаної літератури.

№ з/п	Назва лабораторної роботи, література	Кількість годин (денна / заочна)
Модуль № 1		
Змістовий модуль № 1		
Аналіз електричних кіл постійного струму.		
1	Вступне заняття. Первинний інструктаж з техніки безпеки та охорони праці під час роботи в електротехнічній лабораторії.	1 / —
2	Лабораторна робота № 1. Дослідження характеристик елементів лабораторного стенду з теоретичних основ електротехніки. <i>Література:</i> [1, 6, 16]	1 / 0,125
3	Лабораторна робота № 2. Дослідження схем послідовного, паралельного та мішаного з'єднань резистивних елементів. <i>Література:</i> [1, 6, 16]	1 / 0,125
4	Лабораторна робота № 3. Дослідження схем з'єднання резистивних елементів «зіркою» та «трикутником». <i>Література:</i> [1, 6, 16]	1 / 0,125
5	Лабораторна робота № 4. Дослідження лінійного електричного кола постійного струму з двома джерелами ЕРС. <i>Література:</i> [1, 4, 5, 16]	1 / 0,125
6	Лабораторна робота № 5. Зняття вольт-амперних характеристик нелінійних елементів. Апроксимація вольт-амперних характеристик. Дослідження нелінійного електричного кола постійного струму з двома джерелами ЕРС та одним нелінійним елементом. <i>Література:</i> [1, 4, 5, 16]	1 / 0,125
	Разом за змістовним модулем № 1	6 / 0,625
	Разом за модулем № 1	6 / 0,625

1	2	3
Модуль № 2		
Змістовий модуль № 2		
Аналіз однофазних електричних кіл синусоїдального струму.		
7	Лабораторна робота № 6. Дослідження схем послідовного, паралельного та мішаного з'єднання резистивних, індуктивних та ємнісних елементів. <i>Література:</i> [1, 4, 5, 16]	1 / 0,125
8	Лабораторна робота № 7. Дослідження послідовного коливального контуру (резонанс напруг). Дослідження паралельного резонансного контуру (резонанс струмів). <i>Література:</i> [1, 4, 5, 16]	1 / 0,125
9	Лабораторна робота № 8. Дослідження врівноваженого та неуврівноваженого станів мостової схеми. <i>Література:</i> [1, 4, 5, 16]	1 / 0,125
	Разом за змістовним модулем № 2	3 / 0,375
Змістовий модуль № 3		
Аналіз трифазних електричних кіл.		
10	Лабораторна робота № 9. Дослідження трифазного електричного кола при з'єднанні трифазного джерела і навантаження за схемою «зірка – зірка». <i>Література:</i> [1, 4, 5, 6, 16]	1 / 0,125
11	Лабораторна робота № 10. Дослідження трифазного електричного кола при з'єднанні трифазного джерела і навантаження за схемою «зірка – трикутник». <i>Література:</i> [1, 4, 5, 6, 16]	1 / 0,125
	Разом за змістовним модулем № 3	2 / 0,25
	Разом за модулем № 2	5 / 0,625

1	2	3
Модуль № 3		
Змістовий модуль № 4		
Аналіз електричних кіл періодичних несинусоїдальних струмів.		
12	Лабораторна робота № 11. Дослідження гармонічного складу сигналу джерела періодичної несинусоїдальної напруги. <i>Література:</i> [1, 4, 5, 16]	1 / 0,125
13	Лабораторна робота № 12. Дослідження форми напруг на елементах електричного кола періодичної несинусоїдальної напруги. <i>Література:</i> [1, 4, 5, 16]	1 / 0,125
	Разом за змістовним модулем № 4	2 / 0,25
Змістовий модуль № 5		
Аналіз перехідних процесів у лінійних електричних колах.		
14	Лабораторна робота № 13. Дослідження перехідних процесів, які відбуваються у лінійних електричних колах з одним реактивним елементом (індуктивністю або ємністю). <i>Література:</i> [1, 4, 5, 16]	1 / 0,25
15	Лабораторна робота № 14. Дослідження перехідних процесів, які відбуваються у лінійних електричних колах з двома реактивними елементами. <i>Література:</i> [1, 4, 5, 16]	1 / 0,25
	Разом за змістовним модулем № 5	2 / 0,5
	Разом за модулем № 3	4 / 0,75
	Разом	15 / 2

8. Практичні роботи

Цикл практичних робіт з дисципліни «ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ЕЛЕКТРОТЕХНІКИ» має за мету надати можливість студентам з мінімальною втратою часу ознайомитись та засвоїти основні методи та прийоми практичних розрахунків електричних, електронних та електромагнітних кіл постійного та змінного струмів.

№ з/п	Назва теми практичної роботи, література	Кількість годин (денна / заочна)
1	2	3
Модуль № 1		
Змістовий модуль № 1		
Аналіз електричних кіл постійного струму.		
1	Практична робота № 1. Розрахунок лінійного електричного кола постійного струму з одним джерелом електричної енергії методом еквівалентних перетворень (для схем лише з послідовним і паралельним з'єднаннями елементів). <i>Література:</i> [3, с. 57-60; 8, с. 11-21]	1 / 0,2
2	Практична робота № 2. Розрахунок лінійного електричного кола постійного струму з одним джерелом електричної енергії і з'єднанням резистивного навантаження за схемою «зірка» або «трикутник». <i>Література:</i> [3, с. 57-60; 8, с. 11-21]	1 / 0,2
3	Практична робота № 3. Розрахунок лінійного електричного кола постійного струму з декількома джерелами електричної енергії методом накладання (суперпозиції). <i>Література:</i> [3, с. 42-43; 8, с. 44-45]	1 / 0,2
4	Практична робота № 4. Розрахунок лінійного електричного кола постійного струму з декількома джерелами електричної енергії методом Кірхгофа (рівнянь стану). <i>Література:</i> [3, с. 34-36, 67-73; 8, с. 33-35]	1 / 0,2
5	Практична робота № 5. Розрахунок лінійного електричного кола постійного струму з декількома джерелами електричної енергії методом контурних струмів. <i>Література:</i> [3, с. 38-42; 8, с. 35-37]	1 / 0,2
6	Практична робота № 6. Розрахунок лінійного електричного кола постійного струму з декількома джерелами електричної енергії методом вузлових потенціалів. <i>Література:</i> [3, с. 53-57; 8, с. 37-42]	1 / 0,2
7	Практична робота № 7. Розрахунок струму окремої гілки розгалуженого лінійного електричного кола постійного струму з декількома джерелами електричної енергії методом еквівалентного генератора (еквівалентного активного двополюсника). <i>Література:</i> [3, с. 62-64; 8, с. 42-44]	1 / 0,2

1	2	3
8	Практична робота № 8. Зняття вольт-амперних характеристик нелінійних елементів. Апроксимація вольт-амперних характеристик, методи апроксимації. <i>Література:</i> [3, с. 462-465; 8, с. 281-293, 302-303]	1,5 / 0,3
9	Практична робота № 9. Розрахунок нелінійного електричного кола постійного струму з одним нелінійним елементом і декількома джерелами електричної енергії методом еквівалентного генератора (еквівалентного активного двополюсника). <i>Література:</i> [3, с. 519-520; 8, с. 293-296]	1,5 / 0,3
	Разом за змістовим модулем № 1	10 / 2
	Разом за модулем № 1	10 / 2
Модуль № 2		
Змістовий модуль № 2		
Аналіз однофазних електричних кіл синусоїдального струму.		
10	Практична робота № 10. Розрахунок розгалуженого лінійного електричного кола синусоїдального струму символічним методом. Побудова векторних діаграм. <i>Література:</i> [3, с. 94-101; 8, с. 65-68, 72-74]	2 / 0,4
11	Практична робота № 11. Розрахунок розгалуженого лінійного електричного кола синусоїдального струму із взаємними індуктивними зв'язками символічним методом. Побудова векторних діаграм. <i>Література:</i> [3, с. 22-24, 117-126; 6, с. 116-125; 8, с. 80-84]	2 / 0,4
12	Практична робота № 12. Аналітичне дослідження резонансних явищ в електричних колах синусоїдального струму (явища резонансу напруг – у послідовному коливальному контурі; резонансу струмів – у паралельному). Отримання частотних залежностей. Побудова векторних діаграм. <i>Література:</i> [3, с. 106-110; 8, с. 74-80]	2 / 0,4
	Разом за змістовим модулем № 2	6 / 1,2
Змістовий модуль № 3		
Аналіз трифазних електричних кіл.		
13	Практична робота № 13. Розрахунок трифазного електричного кола з джерелами, з'єднаними за схемою «зірка», і навантаженням, з'єднаним за схемою «зірка» (з нейтральним проводом; за відсутності нейтрального проводу). <i>Література:</i> [3, с. 186-192; 8, с. 106-112]	2 / 0,4

1	2	3
14	Практична робота № 14. Розрахунок трифазного електричного кола з джерелами, з'єднаними за схемою «зірка», і навантаженням, з'єднаним за схемою «трикутник» (без навантаження у лінійних проводах; з навантаженням у лінійних проводах). <i>Література:</i> [3, с. 186-192; 8, с. 106-112]	2 / 0,4
	Разом за змістовим модулем № 3	4 / 0,8
	Разом за модулем № 2	10 / 2
Модуль № 3		
Змістовий модуль № 4		
Аналіз електричних кіл періодичних несинусоїдальних струмів.		
15	Практична робота № 15. Розрахунок електричного кола при періодичній несинусоїдальній напрузі (пилкоподібною форми та у формі меандру) на його вході. <i>Література:</i> [3, с. 209-216, 219-220; 8, с. 146-150]	2,5 / 1
	Разом за змістовим модулем № 4	2,5 / 1
Змістовий модуль № 5		
Аналіз перехідних процесів у лінійних електричних колах.		
16	Практична робота № 16. Розрахунок перехідних процесів класичним методом. <i>Література:</i> [3, с. 251-264; 5, с. 7-87; 8, с. 199-220]	2,5 / 0,5
17	Практична робота № 17. Розрахунок перехідних процесів операторним методом. <i>Література:</i> [3, с. 264-285; 5, с. 87-138; 8, с. 228-237]	2,5 / 0,25
18	Практична робота № 18. Розрахунок перехідних процесів з використанням інтеграла Дюамеля. <i>Література:</i> [3, с. 285-292; 5, с. 138-160; 8, с. 241-246]	2,5 / 0,25
	Разом за змістовим модулем № 5	7,5 / 1
	Разом за модулем № 3	10 / 2
	Разом	30 / 6

9. Самостійна та індивідуальна робота

Самостійна робота з дисципліни «ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ЕЛЕКТРОТЕХНІКИ» передбачає: підготовку до виконання лабораторних робіт; підготовку до практичних занять; оформлення звітів з лабораторних робіт; самостійне поглиблення знань за темами дисципліни; виконання розрахунково-графічних робіт (РГР); підготовку до складання екзамену.

Розподіл годин самостійної роботи для студентів денної форми навчання:

- підготовка до лабораторних робіт – **0,25-4 год. / 1 робота**
- підготовка до практичних занять – **0,25-4 год. / 1 заняття**
- виконання розрахунково-графічних робіт – **10-15 год. / 1 робота**
- підготовка до екзамену – **5 год.**

Завдання на самостійну роботу для студентів денної форми навчання

№ з/п	Вид роботи	Кількість годин
Змістовий модуль № 1		
1	Підготовка до лабораторних робіт	1
2	Підготовка до практичних робіт	1
3	Виконання розрахунково-графічної роботи № 1	3
	Разом за змістовим модулем № 1	5
Змістовий модуль № 2		
4	Підготовка до лабораторних робіт	2
5	Підготовка до практичних робіт	3
6	Виконання розрахунково-графічної роботи № 2	10
	Разом за змістовим модулем № 2	15
Змістовий модуль № 3		
7	Підготовка до лабораторних робіт	3
8	Підготовка до практичних робіт	4
9	Виконання розрахунково-графічної роботи № 3	10
	Разом за змістовим модулем № 3	17
Змістовий модуль № 4		
10	Підготовка до лабораторних робіт	5,5
11	Підготовка до практичних робіт	6
12	Виконання розрахунково-графічної роботи № 4	10
	Разом за змістовим модулем № 4	21,5
Змістовий модуль № 5		
13	Підготовка до лабораторних робіт	1,75
14	Підготовка до практичних робіт	1,75
15	Виконання розрахунково-графічної роботи № 5	8
16	Підготовка до екзамену	5
	Разом за змістовим модулем № 5	16,5
	Разом	75

Розподіл годин самостійної роботи для студентів заочної форми навчання:

- опрацювання теоретичного матеріалу – **0,25-4 год. / 1 лекція**
- підготовка до лабораторних робіт – **0,25-4 год. / 1 робота**
- підготовка до практичних занять – **0,25-4 год. / 1 заняття**
- виконання розрахунково-графічних робіт – **10-15 год. / 1 робота**
- підготовка до екзамену – **10 год.**

Завдання на самостійну роботу для студентів заочної форми навчання

№ з/п	Вид роботи	Кількість годин
Змістовий модуль № 1		
1	Опрацювання теоретичного матеріалу	5
2	Підготовка до лабораторних робіт	5
3	Підготовка до практичних робіт	5
4	Виконання розрахунково-графічної роботи № 1	10,375
	Разом за змістовим модулем № 1	25,375
Змістовий модуль № 2		
5	Опрацювання теоретичного матеріалу	5
6	Підготовка до лабораторних робіт	5
7	Підготовка до практичних робіт	5
8	Виконання розрахунково-графічної роботи № 2	10,425
	Разом за змістовим модулем № 2	27,425
Змістовий модуль № 3		
9	Опрацювання теоретичного матеріалу	5
10	Підготовка до лабораторних робіт	5
11	Підготовка до практичних робіт	5
12	Виконання розрахунково-графічної роботи № 3	10,95
	Разом за змістовим модулем № 3	27,95
Змістовий модуль № 4		
13	Опрацювання теоретичного матеріалу	5
14	Підготовка до лабораторних робіт	5
15	Підготовка до практичних робіт	5
16	Виконання розрахунково-графічної роботи № 4	10,75
	Разом за змістовим модулем № 4	27,75
Змістовий модуль № 5		
17	Опрацювання теоретичного матеріалу	2,5
18	Підготовка до лабораторних робіт	2,5
19	Підготовка до практичних робіт	2,5
20	Виконання розрахунково-графічної роботи № 5	10
21	Підготовка до екзамену	10
	Разом за змістовим модулем № 5	27,5
	Разом	136

10. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування

Методи навчання:

- інструктаж з техніки безпеки та пожежної безпеки (проводиться одноразово на першому занятті в лабораторії);
- словесне пояснення та ілюстративний показ основних залежностей і методів розрахунку електричних кіл;
- відеометод з використанням мультимедіапроектору і проєкційного екрану;
- інструктаж перед виконанням кожної лабораторної роботи: ознайомлення зі способами виконання завдань, приладами та інструментами;
- лабораторні роботи: збірка електричних кіл на лабораторних стендах із виконанням тих чи інших дослідів;
- практичні роботи: розв'язання задач з тих чи інших тем курсу, моделювання електричних схем у програмному середовищі Multisim;
- самостійна робота: опрацювання літератури, пошук різних варіантів розв'язання поставленої задачі, підготовка рефератів.

Засоби діагностики:

- усні відповіді;
- виконання розрахунково-графічних робіт (РГЗ);
- підготовка та захист звітів з виконаних лабораторних робіт;
- презентації результатів виконаних завдань та досліджень;
- доповіді на студентських науково-технічних конференціях;
- написання поточних модульних контрольних робіт (ПМКР);
- письмовий екзамен.

11. Форми поточного та підсумкового контролю

Досягнення студента оцінюються за 100-бальною системою Університету.

Підсумкова оцінка студента з дисципліни складається з балів, які він отримав за поточні модульні контрольні роботи (ПМКР); за виконання, оформлення та захист звітів з лабораторних та практичних робіт; за виконання розрахунково-графічних робіт (РГР); за складання екзамену.

За всі поточні контрольні заходи (ПКЗ) протягом семестру студент може отримати від 0 до 60 балів. Питома вага заключного екзамену в загальній системі оцінок – 40 балів.

Умовою допуску студента до складання екзамену є набір ним протягом семестру мінімальної кількості балів (30 балів), яку він повинен отримати у разі виконання всіх елементів модулів.

Студент, який отримав за всі ПКЗ протягом семестру не менше 60 балів, за його бажанням може бути звільнений від складання екзамену.

Якщо студент за семестр не набрав 30 балів, то він не допускається до складання екзамену, і йому рекомендується набрати ці бали за рахунок виконання додаткового індивідуального завдання, зокрема: участю у студентській науково-технічній конференції з обов'язковою публікацією тез доповіді (5 балів) або публікацією статті у фаховому вітчизняному чи закордонному виданні, включеному до міжнародних наукометричних баз (15 балів).

12. Критерії оцінювання результатів навчання

12.1. Критерії оцінювання лабораторних робіт

Бал	Критерії оцінювання
1	Робота виконана у встановлений термін. Виконана самостійно. Чітко сформульовані цілі, завдання та гіпотеза досліджень. Застосовані коректні методи обробки отриманих результатів. У висновках проведена коректна інтерпретація результатів. На запитання стосовно теоретичних основ роботи надані правильні усні відповіді. Оформлення звіту відповідає стандартам ЄСКД.
0,5	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент виконує лабораторну під керівництвом викладача. Складений звіт містить помилки та неточності у висновках. Студент відмовляється надавати усні відповіді на запитання викладача. Оформлення звіту не відповідає стандартам ЄСКД.
0	Робота не виконана або не представлена на перевірку викладачеві.

Максимальні оцінки студента за даний компонент програми:

4-й семестр: 14 балів (14 лабораторних робіт, по 1 балу за кожну)

12.2. Критерії оцінювання практичних робіт

Бал	Критерії оцінювання
1	Робота виконана у встановлений термін. Виконана самостійно, без помилок. На запитання викладача за темою роботи надані повні усні відповіді. Оформлення звіту відповідає стандартам ЄСКД.
0,5	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Виконана самостійно, в цілому вірно, але з неточностями. Студент достатньо, але не повно, обізнаний у теоретичному матеріалі. Оформлення звіту не відповідає стандартам ЄСКД.
0	Робота не виконана або не представлена на перевірку викладачеві. Студент виявив повне незнання або нерозуміння навчального матеріалу, не підтвердив отримання будь-яких практичних навичок, продемонстрував незнання основних понять, не зміг відповісти на жодне з поставлених питань за темою роботи.

Максимальна оцінка студента за даний компонент програми:

4-й семестр: 18 балів (18 практичних робіт, по 1 балу за кожну)

12.3. Критерії оцінювання поточних модульних контрольних робіт (тестування)

Правильних відповідей, %	81 – 100	61 – 80	41 – 60	21 – 40	10 – 20
Бал	2	1,5	1	0,5	0

Максимальна оцінка студента за даний компонент програми:

4-й семестр: 10 балів (5 тестувань, по 2 балів за кожне)

12.3. Критерії оцінювання розрахунково-графічних робіт

Бал	Критерії оцінювання
3	Студент виконав РГР самостійно, повністю, у встановлений термін. Отримані вірні відповіді або інше необхідне подання результату роботи. У теоретичних викладках немає прогалин та помилок. Оформлення роботи повністю відповідає стандартам ЄСКД.
2	РГР виконана повністю, але з недостатнім обґрунтуванням кроків вирішення, або використані неоптимальні підходи до вирішення поставленої задачі. За результатами співбесіди виявлено деякі прогалини у теоретичних знаннях або практичних навичках у рамках поставленої задачі. Допущена одна помилка або два-три недоліки. Є незначні зауваження щодо оформлення роботи за стандартами ЄСКД.
1	В РГР допущені істотні помилки, які показали, що студент не володіє обов'язковими знаннями, вміннями та навичками за темою роботи. За результатами співбесіди виявлено, що значна частина роботи виконана не самостійно. Є суттєві зауваження щодо оформлення роботи за стандартами ЄСКД.
0	Робота не виконана або не представлена на перевірку викладачеві.

Максимальна оцінка студента за даний компонент програми:

4-й семестр: 18 балів (6 РГР, по 3 балів за кожне)

12.4. Критерії оцінювання відповідей на екзамені

Для успішного складання екзамену студент має письмово відповісти на три теоретичні питання та розв'язати дві практичні задачі.

Кожна відповідь на теоретичне питання оцінюється максимум у 10 балів.

Розв'язання кожної практичної задачі оцінюється максимум у 5 балів.

Загалом за екзамен можливо отримати максимум 40 балів.

Бал	Критерії оцінювання відповіді на теоретичні питання екзамену
10	Відповідь надана повна, ґрунтовна, чітка, при наданні відповіді представлені необхідні математичні викладки та схемні рішення, надані пояснення особливостей використання даного теоретичного знання на практиці, наведено приклади такого використання.
9	Відповідь надана повна, ґрунтовна, чітка, при наданні відповіді представлені необхідні математичні викладки та схемні рішення, надані пояснення особливостей використання даного теоретичного знання на практиці, з наведенням прикладу такого використання виникли труднощі.
8	Відповідь надана повна, ґрунтовна, але спостерігаються невпевненість та труднощі при відповідях на уточнюючі запитання, хоча при наданні відповіді представлені необхідні математичні викладки та схемні рішення, надані пояснення особливостей використання даного теоретичного знання на практиці, наведено приклади такого використання.
7	Відповідь надана повна, ґрунтовна, але спостерігаються невпевненість і труднощі при відповідях на уточнюючі запитання, хоча при наданні відповіді представлені необхідні математичні викладки та схемні рішення, надані пояснення особливостей використання даного теоретичного знання на практиці, з наведенням прикладу такого використання виникли труднощі.

6	Відповідь надана неповна, але висвітлено більше половини питання, спостерігаються невпевненість і труднощі при відповідях на уточнюючі запитання, представлені основні математичні викладки та схемні рішення, надані пояснення особливостей використання даного теоретичного знання на практиці, наведено приклади такого використання.
5	Відповідь надана неповна, але висвітлено більше половини питання, спостерігаються невпевненість і труднощі при відповідях на уточнюючі запитання, представлені основні математичні викладки та схемні рішення, надані пояснення особливостей використання даного теоретичного знання на практиці, з наведенням прикладу такого використання виникли труднощі.
4	Відповідь надана неповна, висвітлено менше половини питання, спостерігаються невпевненість і труднощі при відповідях на уточнюючі запитання, представлені деякі математичні викладки та схемні рішення, надані пояснення особливостей використання даного теоретичного знання на практиці, наведено приклади такого використання.
3	Відповідь надана неповна, висвітлено менше половини питання, спостерігаються невпевненість і труднощі при відповідях на уточнюючі запитання, представлені деякі математичні викладки та схемні рішення, надані пояснення особливостей використання даного теоретичного знання на практиці, з наведенням прикладу такого використання виникли труднощі.
2	Відповідь надана неповна, висвітлено менше половини питання, спостерігаються невпевненість і труднощі при відповідях на уточнюючі запитання, представлені деякі математичні викладки та схемні рішення, відсутні пояснення особливостей використання даного теоретичного знання на практиці.
1	Відповідь надана неповна, висвітлено менше половини питання, спостерігаються невпевненість і труднощі при відповідях на уточнюючі запитання, не в змозі представити математичні залежності та схемні рішення, а також пояснення особливостей використання даного теоретичного знання на практиці.
0	Відповідь не надана взагалі або абсолютно не відповідає питанню.

Максимальна оцінка студента за відповіді на теоретичні питання:

30 балів (3 питання, по 10 балів за кожне).

Бал	Критерії оцінювання розв'язання практичної задачі екзамену
5	Розв'язок представлений повний, коректний, з чіткими поясненнями, відповідь правильна.
4	Розв'язок представлений у вигляді формул, правильно використаних, але без пояснень, відповідь правильна.
3	Розв'язок представлений повний, коректний, з чіткими поясненнями, відповідь неправильна у зв'язку з помилками при виконанні розрахунків.
2	Розв'язок представлений у вигляді формул, правильно використаних, але без пояснень, відповідь неправильна у зв'язку з помилками при виконанні розрахунків.
1	Розв'язок представлений неповний, але більш ніж наполовину, правильна відповідь відсутня.
0	Розв'язок не представлений взагалі або неповний, менш ніж наполовину.

Максимальна оцінка студента за розв'язання практичних задач:

10 балів (2 задачі, по 5 балів за кожну).

13. Розподіл балів, отримуваних студентами, за видами робіт

4-й семестр

Змістовні модулі та теми		Денне / заочне відділення	
		Вид роботи	Кількість балів
ЗМ1	Т1	Лабораторна робота № 1	1
		Лабораторна робота № 2	1
		Практична робота № 1	1
		Практична робота № 2	1
		Практична робота № 3	1
		Практична робота № 4	1
		Практична робота № 5	1
		Практична робота № 6	1
		Практична робота № 7	1
		Розрахунково-графічна робота № 1	3
	Т2	Лабораторна робота № 3	1
		Практична робота № 8	1
		Практична робота № 9	1
		Розрахунково-графічна робота № 2	3
ПМКР		Тестування	2
ЗМ2	Т3	Лабораторна робота № 4	1
		Лабораторна робота № 5	1
		Лабораторна робота № 6	1
		Лабораторна робота № 7	1
		Практична робота № 10	1
		Практична робота № 11	1
		Практична робота № 12	1
		Розрахунково-графічна робота № 3	3
ПМКР		Тестування	2

Змістовні модулі та теми		Денне / заочне відділення	
		Вид роботи	Кількість балів
ЗМЗ	Т4	Лабораторна робота № 8	1
		Лабораторна робота № 9	1
		Практична робота № 13	1
		Практична робота № 14	1
		Розрахунково-графічна робота № 4	3
ПМКР		Тестування	2
ЗМ4	Т5	Лабораторна робота № 10	1
		Лабораторна робота № 11	1
		Практична робота № 15	1
		Розрахунково-графічна робота № 5	3
ПМКР		Тестування	2
ЗМ5	Т6	Лабораторна робота № 12	1
		Лабораторна робота № 13	1
		Лабораторна робота № 14	1
		Практична робота № 16	1
		Практична робота № 17	1
		Практична робота № 18	1
		Розрахунково-графічна робота № 6	3
ПМКР		Тестування	2
Підсумковий контроль		Екзамен	40
Разом			100

Бали за поточну навчальну діяльність студента

4-й семестр

Форма контролю	Максимальна кількість балів
	Денна / заочна форми
Виконання та захист лабораторних робіт	14 × 1 бал = 14 балів
Виконання та захист практичних робіт	18 × 1 бал = 18 балів
Виконання та захист розрахунково-графічних робіт	6 × 3 бали = 18 балів
Поточні модульні контрольні роботи (тестування)	5 × 2 бали = 10 балів
Разом	60 балів

Шкала оцінювання ECTS

Залікові (екзаменаційні) оцінки виставляються відповідно до шкали оцінювання ECTS.

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90 – 100	A	Відмінно
82 – 89	B	Добре
74 – 81	C	
64 – 73	D	Задовільно
60 – 63	E	
35 – 59	FX	Незадовільно (з можливістю повторного складання)
0 – 34	F	Незадовільно (з обов'язковим повторним вивченням дисципліни)

14. Методичні вказівки

Для поглибленого вивчення дисципліни, крім вказаної додаткової літератури, слід рекомендувати використання будь-яких підручників з розрахунку та моделювання роботи електричних, електронних та електромагнітних кіл.

Заліки, іспити, тестування можуть проводитись із застосуванням комп'ютерів та різних пакетів прикладних навчальних програм.

З метою роз'яснювання найбільш складних питань дисципліни та підвищення якості виконання індивідуального завдання слід проводити групові та індивідуальні консультації за розкладом кафедри.

15. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна

На лекційних заняттях інколи доцільно застосовувати технічні засоби, а саме: комп'ютер, мультимедійний проєктор, інтерактивну дошку. Якщо є можливість використання інтерактивної дошки або проєктора, то наочні пояснення можна організувати таким чином: теоретичні відомості наочно супроводжуватимуться демонстрацією на інтерактивній дошці (за наявності) або мультимедійному проєкторі. Це надає можливість студентів не тільки почути, а й побачити, що сприяє більш ефективному засвоєнню нового матеріалу. Такі лекції є найдоступнішою і найцікавішою формою викладання нового матеріалу.

При виконанні практичних робіт студенти використовують комп'ютери і отримують навички ефективного використання сучасних комп'ютерно-інформаційних технологій у своїй діяльності, що має забезпечити формування у студентів основ інформаційної культури та інформативно-комунікативної компетентності. Також комп'ютери використовуються для проведення поточного модульного контролю у формі тестування.

Як наочні матеріали, на лекціях, практичних і лабораторних роботах використовуються лабораторні стенди, опорний конспект лекцій з дисципліни «ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ЕЛЕКТРОТЕХНІКИ» та методичні вказівки до виконання лабораторних і практичних робіт.

16. Навчально-методичні матеріали

16.1. Основні джерела інформації

1. Збірник задач з теоретичних основ електротехніки: Навч. посібник для студентів електротехнічних та електромеханічних спеціальностей вищих навчальних закладів / А.Ю. Воробкевич, В.С. Маляр, Р.Я. Совин [та ін.]; За ред. А. Ю. Воробкевича, О. І. Шегедина. – Львів: Видавництво «Новий світ – 2000», 2004. – 224 с.
2. Маляр В.С. Теоретичні основи електротехніки. Електричні кола: Навчальний посібник. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2012. – 312 с.
3. Петров І.В. Теоретичні основи електротехніки та електровимірювання. – К.: Урожай, 1969. – 510 с.
4. Рябенський В.М., Кінаш А.Т., Краюшкін А.В. Електротехніка: Навч. посібник. – К.: ВД «Професіонал», 2005. – 464 с.
5. Теоретичні основи електротехніки. Усталені режими лінійних електричних кіл із зосередженими та розподіленими параметрами: Підручник / Ю.О. Карпов, С.Ш. Кацив, В.В. Кухарчук, Ю.Г. Ведміцький; під ред. проф. Ю.О. Карпова. – Вінниця: ВНТУ, 2011. – 377 с.
6. Теоретичні основи електротехніки: Підручник у 3-х т. / В.С. Бойко, В.В. Бойко, Ю.Ф. Видолуб та ін.; За заг. ред. І.М. Чиженка, В.С. Бойка. – К.: ІВЦ «Видавництво «Політехніка», 2004. – Т.1: Усталені режими лінійних електричних кіл із зосередженими параметрами. – 272 с.
7. Теоретичні основи електротехніки: Підручник у 3-х т. / В.С. Бойко, В.В. Бойко, Ю.Ф. Видолуб та ін.; За заг. ред. І.М. Чиженка, В.С. Бойка. – К.: ІВЦ «Видавництво «Політехніка», 2008. – Т.2: Перехідні процеси у лінійних електричних колах із зосередженими параметрами. Нелінійні та магнітні кола. – 224 с.
8. Теоретичні основи електротехніки: Підручник. / Г.П. Балан, П.О. Кравченко, Ю.Ф. Свергун, О.Є. Щербаков. – К.: Інтас, 2007. – 325 с.
9. Шегедин О.І., Маляр В.С. Теоретичні основи електротехніки. – Львів: Видавництво «Новий світ – 2000», 2000. – 168 с.

16.2. Додаткові джерела інформації

10. Будіщев М.С. Електротехніка, електроніка та мікропроцесорна техніка: Підручник. – К.: Львів: Афіша, 2001. – 424 с.
11. Гуржій А.М., Сільвестров А.М., Поворознюк Н.І. Електротехніка з основами промислової електроніки: Підручник для учнів професійно-технічних навчальних закладів. – К.: Видавництво «Форум», 2002. – 381 с.
12. Загальна електротехніка і основи електроніки: Навчальний посібник / Співак В.М., Гуржій А.М., Нельга А.Т., Ітякін О.С. – Київ: КПІ, 2020. – 266 с.
13. Захарія Й.А. Методи прикладної електродинаміки: Навчальний посібник. – Львів: Видавництво «Бескид Біт», 2003. – 352 с.
14. Коруд В.І. Електротехніка: Підручник. Видання 3-є, перероб. і доп. / С.М. Малинівський, О.Є. Гамала, В.І. Коруд. – Львів: Видавництво «Магнолія плюс», 2005. – 447 с.
15. Курило І.А., Грудська В.П., Спінул Л.Ю., Щерба М.А.. Розрахунок перехідних процесів у лінійних електричних колах: Навчальний посібник. – К.: НТУУ «КПІ», 2013. – 289 с.
16. Левченко Т.В. Загальна електротехніка з основами автоматики: Навчальний посібник. – К.: «Аграрна освіта», 2010. – 358 с.
17. Малинівський С.М. Загальна електротехніка: Підручник. – Львів: Вид-во «Бескид Біт», 2003. – 640 с.
18. Матвієнко М.П. Основи електротехніки: Підручник. Видання 2-є, перероб. і доп. – К.: Видавництво «Ліра-К», 2018. – 228 с.
19. Мілих В.І. Електротехніка та електромеханіка. – К.: Каравела, 2006. – 376 с.
20. Паначевний В.І., Свергун Ю.Ф. Загальна електротехніка: теорія і практикум: Підручник. – К.: Каравела, 2004. – 440 с.

Розробник робочої навчальної програми

Ст. викладач кафедри ПЕЕТ

Володимир БУРЯК