

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

» 05 2025 року

Код РПНД: Т72361

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Program of the Discipline

Теоретичні основи електротехніки

THEORETICAL BASICS OF ELECTRICAL ENGINEERING

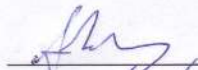
рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

тип дисципліни: обов'язкова

мова(и) викладання: українська

Робоча програма навчальної дисципліни «ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ЕЛЕКТРОТЕХНІКИ»
є однією зі складових комплексної підготовки фахівців
галузі знань: G «Інженерія, виробництво та будівництво»,
спеціальності: G7 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка»
освітньої програми: «Автоматика та робототехніка»
25 серпня 2026 року. – 25 с.

Розробники:

 Олександр ЖУК, к.т.н., доцент, професор НУК

 Володимир БУРЯК, ст. викладач

Проект робочої програми навчальної дисципліни
«ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ЕЛЕКТРОТЕХНІКИ» узгоджено з гарантом
освітньої програми «Автоматика та робототехніка»

Гарант освітньої програми  Іван Білюк, к.т.н., доцент,
зав. кафедри автоматики

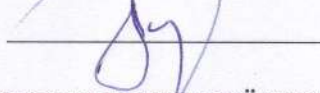
Проект робочої програми навчальної дисципліни
«ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ЕЛЕКТРОТЕХНІКИ» розглянуто на засіданні
кафедри програмованої електроніки, електротехніки і телекомунікацій

Протокол № 12 від « 16 » квітня 2025 р.

Завідувач кафедри ПЕЕТ  Володимир РЯБЕНЬКИЙ, д.т.н., професор

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

Протокол № 5 від « 15 » травня 2025 р.

Заступник голови  Сергій НОВОГРЕЦЬКИЙ, к.т.н., доцент

Проект робочої програми навчальної дисципліни
«ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ЕЛЕКТРОТЕХНІКИ»
погоджено з навчальним відділом НУК ім. адмірала Макарова

Начальник відділу  Андрій ЛАБАРТКАВА, к.т.н., доцент

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

Протокол № 5 від « 21 » травня 2025 р.

Голова НМР НУК  Сергій СЛОБОДЯН, к.т.н., професор

ЗМІСТ

Вступ	4
1. Опис навчальної дисципліни	5
2. Мета вивчення навчальної дисципліни	6
3. Передумови для вивчення дисципліни	6
4. Очікувані програмні результати навчання	6
5. Програма навчальної дисципліни	7
6. Тематичний план навчальної дисципліни	10
6.1. Для денної форми навчання.....	10
7. Лабораторні роботи	11
8. Практичні роботи	13
9. Самостійна та індивідуальна робота	15
10. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування	16
11. Форми поточного та підсумкового контролю	16
12. Критерії оцінювання результатів навчання	17
12.1. Критерії оцінювання лабораторних робіт	17
12.2. Критерії оцінювання практичних робіт.....	18
12.3. Критерії оцінювання поточних модульних контрольних робіт (тестування)	18
12.3. Критерії оцінювання розрахунково-графічних робіт.....	18
12.4. Критерії оцінювання відповідей на екзамені	19
13. Розподіл балів, отримуваних студентами, за видами робіт	21
Бали за поточну навчальну діяльність студента.....	22
Шкала оцінювання ECTS	22
14. Методичні вказівки	22
15. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна	23
16. Навчально-методичні матеріали	23
16.1. Основні джерела інформації.....	23
16.2. Додаткові джерела інформації	24

Вступ

Анотація

Дисципліна «ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ЕЛЕКТРОТЕХНІКИ» є невід'ємною частиною формування спеціальних компетентностей для випускників бакалаврату спеціальності G7 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка», освітньої програми «Автоматика та робототехніка».

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 вагомим 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 G7 "Automation, computer-integrated technologies and robotics", the educational program "Automation and robotics".

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: G «Інженерія, виробництво та будівництво» Спеціальність: G7 «Автоматизація, комп’ютерно-інтегровані технології та робототехніка» Освітня програма: «Автоматика та робототехніка» Освітньо-кваліфікаційний рівень: перший (бакалаврський)	Нормативна	
Модулів – 1		Рік підготовки:	
Змістових модулів – 2		1-й	—
Електронний адрес РПНД на сайті Університету: https://nuos.edu.ua/studentu/polozhennya-nuk/opis-opp/opp-avtomatika-ta-robotehnika-bakalavr/		Семестр	
Індивідуальна робота: розрахунково-графічне завдання з розрахунку електричних кіл постійного та змінного струмів		1-й	—
		Лекції	
		15 год.	—
		Практичні роботи	
		15 год.	—
		Лабораторні роботи	
		15 год.	—
Загальна кількість годин – 150 год.		Самостійна робота студентів	
		105 год.	—
		Види контролю:	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 самостійної роботи – 7		1-й семестр (екзамен)	—
		Форма контролю: комбінована	

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної та індивідуальної роботи студентів становить:

для денного відділення – **1 : 2,33**

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 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 електростатики та електродинаміки.

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

- загальних компетентностей:

ЗК1 – Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;

ЗК5 – Здатність до пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел;

- фахових компетентностей:

ФК2 – Здатність застосовувати знання з фізики, електротехніки, електроніки та мікропроцесорної техніки в обсязі, необхідному для розуміння процесів у системах автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологіях.

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 програмні результати навчання

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

ПРН2 – Знати фізику, електротехніку, електроніку та схемотехніку, мікропроцесорну техніку на рівні, необхідному для розв'язання типових задач і проблем автоматизації;

ПРН7 – Вміти застосовувати знання про основні принципи та методи вимірювання фізичних величин і основних технологічних параметрів для обґрунтування вибору засобів вимірювань та оцінювання їх метрологічних характеристик.

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]

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.	60	7	9	7	37
Тема № 2. Нелінійні електричні кола постійного струму.	30	2	2	2	24
Разом за змістовим модулем № 1	90	9	11	9	61
Змістовий модуль № 2. Аналіз однофазних електричних кіл синусоїдального струму.					
Тема № 3. Однофазні електричні кола синусоїдального струму.	60	6	4	6	44
Разом за змістовим модулем № 2	60	6	4	6	44
Разом за модулем № 1					
Усього годин	150	15	15	15	105

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 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 форма)
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]	2
3	Лабораторна робота № 2. Дослідження схем послідовного, паралельного та мішаного з'єднань резистивних елементів. <i>Література:</i> [1, 6, 16]	2
4	Лабораторна робота № 3. Дослідження схем з'єднання резистивних елементів «зіркою» та «трикутником». <i>Література:</i> [1, 6, 16]	2
5	Лабораторна робота № 4. Дослідження лінійного електричного кола постійного струму з двома джерелами ЕРС. <i>Література:</i> [1, 4, 5, 16]	2
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]	2
	Разом за змістовним модулем № 1	11

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]	2
8	Лабораторна робота № 7. Дослідження послідовного коливального контуру (резонанс напруг). Дослідження паралельного резонансного контуру (резонанс струмів). <i>Література:</i> [1, 4, 5, 16]	2
	Разом за змістовним модулем № 2	4
	Разом модулем № 1	15
	Разом	15

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 кіл постійного та змінного струмів.

Практичні роботи студент представляє звітами, які оформлюються згідно діючих вимог.

№ з/п	Назва теми практичної роботи, література	Кількість годин (денна форма)
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
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
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
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
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
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
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

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
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
	Разом за змістовим модулем № 1	9
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]	3
11	Практична робота № 11. 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]	3
	Разом за змістовим модулем № 2	6
	Разом за модулем № 1	15
	Разом	15

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 – **3-5 год. / 1 робота**
- підготовка до практичних занять – **3-5 год. / 1 заняття**
- виконання розрахунково-графічних робіт – **10-12 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	25
2	Підготовка до практичних робіт	25
3	Виконання розрахунково-графічної роботи № 1	11
	Разом за змістовим модулем № 1	61
Змістовий модуль № 2		
4	Підготовка до лабораторних робіт	14
5	Підготовка до практичних робіт	14
6	Виконання розрахунково-графічної роботи № 2	11
7	Підготовка до екзамену	5
	Разом за змістовим модулем № 2	44
	Разом за модулем № 1	105
	Разом	105

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 та практичних 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 у 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 науко-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
2	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.
1	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:

1-й семестр: 14 балів (7 лабораторних робіт, по 2 бали за кожен)

12.2. Критерії оцінювання практичних робіт

Бал	Критерії оцінювання
2	Робота виконана у встановлений термін. Виконана самостійно, без помилок. На запитання викладача за темою роботи надані повні усні відповіді. Оформлення звіту відповідає стандартам ЄСКД.
1	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:

1-й семестр: 22 бали (11 практичних робіт, по 2 бали 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:

1-й семестр: 4 бали (2 тестування, по 2 бали 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:

1-й семестр: 20 балів (2 РГР, по 10 балів за кожну)

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 на екзамені 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 на екзамені
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

1-й семестр

Змістовні модулі та теми		Денне / заочне відділення	
		Вид роботи	Кількість балів
ЗМ1	Т1	Лабораторна робота № 1	2
		Лабораторна робота № 2	2
		Практична робота № 1	2
		Практична робота № 2	2
		Практична робота № 3	2
		Практична робота № 4	2
		Практична робота № 5	2
		Практична робота № 6	2
		Практична робота № 7	2
		Розрахунково-графічна робота № 1	10
	Т2	Лабораторна робота № 3	2
		Практична робота № 8	2
		Практична робота № 9	2
ПМКР		Тестування	2
ЗМ2	Т3	Лабораторна робота № 4	2
		Лабораторна робота № 5	2
		Лабораторна робота № 6	2
		Лабораторна робота № 7	2
		Практична робота № 10	2
		Практична робота № 11	2
		Розрахунково-графічна робота № 2	10
ПМКР		Тестування	2
Підсумковий контроль		Екзамен	40
Разом			100

Бали за поточну навчальну діяльність студента

1-й семестр

Форма контролю	Максимальна кількість балів
	Денна / заочна форми
Виконання та захист лабораторних робіт	7×2 бали = 14 балів
Виконання та захист практичних робіт	11×2 бали = 22 бали
Виконання та захист розрахунково-графічних робіт	10×2 бали = 20 балів
Поточні модульні контрольні роботи (тестування)	2×2 бали = 4 бали
Разом	60 балів

Шкала оцінювання ECTS

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

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. Сверхун, 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. Будищев 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-е, 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.