

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ЄРЕВАНСЬКИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ**



ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор Єреванського навчально-наукового інституту ЗУНУ

Саак ГУДРАТЯН
2023 р.



ЗАТВЕРДЖУЮ

Воспроректора з науково-педагогічної роботи

Віктор ОСТРОВЕРХОВ
2023 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА

з дисципліни

«Теорія електричних та магнітних кіл»

ступінь вищої освіти – **бакалавр**

галузь знань - 12 Інформаційні технології

спеціальність - 123 Комп'ютерна інженерія

освітньо-професійна програма – «Комп'ютерна інженерія»

Кафедра фундаментальних дисциплін

Форма навчання	Курс	Семестр	Лекції (год.)	Лабораторні (год.)	ІРС (год.)	Тренінг (год.)	Самост. робота студ.(год.)	Разом (год.)	Іспит. (сем.)
Заочна	2	3	8	4	-	-	138	150	4

Єреван- ЄННІ ЗУНУ – 2023

Робоча програма складена на основі освітньо-професійної програми «Комп'ютерна інженерія» підготовки здобувачів вищої освіти на першому (бакалаврському) рівні за спеціальністю 123 «Комп'ютерна інженерія» галузі знань 12 Інформаційні технології, затвердженої Вченою радою ЗУНУ (протокол № 9 від 15.06.2022р.),

Робочу програму розробив к.т.н. доцент, доцент кафедри фундаментальних дисциплін Армен СЕДРАКЯН.



Робоча програма затверджена на засіданні кафедри фундаментальних дисциплін, протокол № 1 від 28.08.2023 року.

Завідувач кафедри
фундаментальних дисциплін,
доктор технічних наук, професор



Гамлет АРУТЮНЯН

Розглянуто та схвалено групою забезпечення спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія», протокол № 1 від 28.08.2023 р.

Голова ГЗС,
д.т.н., професор



Гамлет АРУТЮНЯН

Гарант
д.т.н., професор



Гамлет АРУТЮНЯН

СТРУКТУРА РОБОЧОЇ ПРОГРАМИ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1. Опис дисципліни «Теорія електричних і магнітних кіл»

Дисципліна – Теорія електричних і магнітних кіл	Галузь знань, спеціальність, СВО	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів – 5	Галузь знань – 12 «Інформаційні технології»	Дисципліна циклу професійної підготовки Статус дисципліни – нормативна Мова навчання – українська та вірменська
	Спеціальність - 123 «Комп'ютерна інженерія»	Рік підготовки 2 Семестр: 3
Кількість змістових модулів –4	Ступінь вищої освіти – бакалавр	Лекції: 8 год Лабораторні заняття 4 год.
Загальна кількість годин – 150		Самостійна робота: 138 год
		Вид підсумкового контролю– іспит

2. Мета й завдання вивчення дисципліни «Теорія електричних та магнітних кіл»

2.1. Мета вивчення дисципліни

Програма та тематичний план дисципліни «Теорія електричних та магнітних кіл» орієнтовані на глибоке та ґрунтовне засвоєння студентами систематичних знань та практичних навичок використання теорії та методів проектування електричних та магнітних кіл комп'ютерних систем та їх складових, використання сучасних засобів автоматизованого проектування та моделювання електричних та магнітних кіл.

Метою дисципліни є вивчення елементної бази, методів розрахунку електричних та магнітних кіл, які можуть бути використані при розробці, впровадженні та експлуатації апаратних засобів комп'ютерних систем.

Вивчення курсу «Теорія електричних та магнітних кіл» передбачає наявність систематичних та ґрунтовних знань із суміжних курсів («Фізика», «Вища математика», «Програмування»), а також цілеспрямованої роботи на лекційних та лабораторних заняттях, самостійної роботи студентів.

2.2 Завдання вивчення дисципліни

Завдання курсу полягає у вивченні елементної бази, методів розрахунку електричних та магнітних кіл, які можуть бути використані при розробці, впровадженні та експлуатації апаратних засобів спеціалізованих, розподілених комп'ютерних кіберфізичних систем.

2.3. Найменування компетентностей, формування котрих забезпечує вивчення дисципліни:

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.

ЗК3. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

СК10. Здатність здійснювати організацію робочих місць, їхнє технічне оснащення, розміщення комп'ютерного устаткування, використання організаційних, технічних, алгоритмічних та інших методів і засобів захисту інформації.

2.4 Передумови для вивчення дисципліни

Зазначена дисципліна включена до циклу дисциплін професійної підготовки за переліком програми. У структурно-логічній схемі навчання зазначена дисципліна розміщена на II-му курсі. Вивчення курсу «Теорія електричних і магнітних кіл» передбачає наявність систематичних та ґрунтовних знань з дисципліни «Фізика» цілеспрямованої роботи над вивченням спеціальної літератури, активної роботи на лекціях та практичних заняттях, самостійної роботи.

2.5. Результати навчання.

ПРН6. Вміти застосовувати знання для ідентифікації, формулювання і розв'язування технічних задач спеціальності, використовуючи методи, що є найбільш придатними для досягнення поставлених цілей.

ПРН9. Вміти застосовувати знання технічних характеристик, конструктивних особливостей, призначення і правил експлуатації програмно-технічних засобів комп'ютерних систем та мереж для вирішення технічних задач спеціальності.

ПРН15. Вміти виконувати експериментальні дослідження за професійною тематикою.

Програма навчальної дисципліни «Теорія електричних і магнітних кіл»

Змістовий модуль 1. Розрахунок усталеного режиму в лінійному електричному колі

Тема 1. Фізичні основи теорії електричних кіл

1. Електричне поле. 2. Електричний струм. 3. Електричний опір. 4. Закон Ома. 5. Електрична ємність. 6. Індуктивність. 7. Джерела електричної енергії. 8. Приймачі електричної енергії.

Тема 2. Основні поняття електричного кола.

1. Електричне коло. 2. Класифікація електричних кіл. 3. Режими роботи електричних кіл. 3. Класифікація, умовне графічне позначення, маркування і основні параметри резисторів та їх вибір. 4. Класифікація, умовне графічне позначення, маркування і основні параметри конденсаторів та їх вибір. 5. Класифікація, умовне графічне позначення та маркування індуктивностей та рекомендації з їх вибору. 6. Загальна класифікація та умовні графічні позначення комутаційних пристроїв та з'єднувачів. 7. Загальна характеристика кварцових осциляторів, їх будова та принцип роботи.

Тема 3. Розрахунок лінійних електричних кіл постійного струму

1. Правила Кірхгофа. 2. Послідовне та паралельне з'єднання резисторів. 3. Послідовне та паралельне з'єднання конденсаторів. 4. Розрахунок змішаного з'єднання резисторів та конденсаторів. 5. Потенціальні діаграми. 6. Метод безпосереднього використання законів Кірхгофа. 7. Метод контурних струмів. 8. Метод вузлових потенціалів. 9. Метод вузлової напруги. 10. Метод накладання (суперпозиції) струмів. 11. Метод еквівалентного генератора.

Тема 4. Синусоїдальні кола змінного струму.

1. Періодичні коливання. 2. Діючі та середні значення електричних величини. 3. Зображення синусоїдальних напруг і струмів за допомогою обертових векторів. Векторні діаграми. 4. Представлення гармонійних коливань за допомогою комплексних чисел. 5. Потужність на змінному струмі. 6. Проходження синусоїдального струму через резистор, котушку індуктивності та конденсатор. 7. Проходження синусоїдального струму через резистор, котушку індуктивності і конденсатор, з'єднаних послідовно. 8. Паралельне

з'єднання резистора, котушки індуктивності, конденсатора в колі синусоїдальної напруги. 9. Методи розрахунку кіл змінного струму. 10. Загальні відомості про багатозначні системи.

Тема 5. Коливальний контур. Резонанс в електричних колах.

1. Коливальний контур. 2. Резонанс напруг, умова виникнення, основні характеристики. 3. Резонанс струму умова виникнення, основні характеристики. 4. Резонанс в складному колі.

Змістовий модуль 2. Розрахунок перехідних процесів в лінійному електричному колі

Тема 6. Електричні кола з несинусоїдними напругами і струмами.

1. Несинусоїдні напруг, струм та їх вираження. 2. Симетричні несинусоїдні функції. 3. Діюче значення несинусоїдного струму. 4. Потужність кола несинусоїдного струму. 5. Розрахунок електричних кіл з несинусоїдними ЕРС і струмами. 6. Резонансні явища в колах з несинусоїдальними джерелами.

Тема 7. Розрахунок параметрів чотирьохполосника.

1. Рівняння чотирьохполосника. 2. Режим чотирьохполосника. 3. Т-подібна схема заміщення пасивного чотирьохполосника. 4. П-подібна схема заміщення пасивного чотирьохполосника.

Тема 8. Фільтри електричних сигналів.

1. Класифікація фільтрів електричних сигналів. 2. Електричні фільтри низької частоти, їх схемна реалізація, принцип роботи та основні параметри. 3. Електричні фільтри високої частоти, їх схемна реалізація, принцип роботи та основні параметри. 4. Смугові електричні фільтри, їх схемна реалізація, принцип роботи та основні параметри. 5. Режекторні електричні фільтри, їх схемна реалізація, принцип роботи та основні характеристики.

Змістовий модуль 3. Розрахунок нелінійних електричних та магнітних кіл

Тема 9. Нелінійні кола постійного струму

1. Основні поняття про нелінійні кола. 2. Особливості аналізу кіл з

нелінійними елементами. 3. Розрахунок нелінійних електричних кіл постійного струму. 4. Магнітні кола при постійних магнітних потоках.

Тема 10. Нелінійні електричні кола змінного струму.

1. Основні поняття нелінійних кіл змінного струму. 2. Кола з інерційними нелінійними елементами. 3. Графоаналітичний метод аналізу нелінійних електричних кіл змінного струму з безінерційними елементами. 4. Аналітичний метод аналізу нелінійних електричних кіл змінного струму з безінерційними елементами. 5. Аналітичний метод еквівалентних синусоїд. 6. Рівняння стану котушки з феромагнітним осердям. 7. Ферорезонанс у нелінійних колах.

Тема 11. Трансформатори.

1. Принцип роботи однофазного трансформатора. 2. Магнітопровід трансформатора. 3. Обмотки трансформатора. 4. Класифікація трансформаторів.

**Структура залікового кредиту дисципліни
«Теорія електричних і магнітних кіл»**

(заочна форма навчання)

	Кількість годин		
	Лекції	Лабораторні заняття	Самостійна робота
1	2	3	4
<i>Змістовий модуль 1. Розрахунок усталеного режиму в лінійному електричному колі</i>			
Тема 1. Фізичні основи теорії електричних кіл			12
Тема 2. Основні поняття електричного кола	1	1	14
Тема 3. Розрахунок лінійних електричних кіл постійного струму	1		14
Тема 4. Синусоїдальні кола змінного струму.	1	1	14
Тема 5. Коливальний контур. Резонанс в електричних колах.	1		12
<i>Змістовий модуль 2. Розрахунок перехідних процесів в лінійному електричному колі</i>			
Тема 6. Електричні кола з несинусоїдними напругами і струмами.	1	1	12
Тема 7. Розрахунок параметрів чотириполюсника.			12
Тема 8. Фільтри електричних сигналів.	1		12
<i>Змістовий модуль 3. Розрахунок нелінійних електричних та магнітних кіл</i>			
Тема 9. Нелінійні кола постійного струму	1		12

Тема 10. Нелінійні електричні кола змінного струму.	1		12
Тема 11. Трансформатори		1	12
Разом	8	4	138

4. Тематика лабораторних занять

Лабораторна робота №1. Тема: Ознайомлення з програмним пакетом NI Multisim (Workbench).

Мета: Вивчення основних засобів програмного пакету NI Multisim (Workbench).

Лабораторна робота №2. Тема: Послідовне з'єднання приймачів електроенергії. Закон Ома. Друге правило Кірхгофа.

Мета роботи: Дослідження електричного кола при послідовному з'єднанні приймачів електроенергії.

Лабораторна робота №3. Тема: Паралельне з'єднання приймачів електроенергії. Перше правило Кірхгофа. Мета роботи: Дослідження електричного кола при паралельному з'єднанні приймачів електроенергії і перевірка першого правила Кірхгофа.

Лабораторна робота №4. Тема: Визначення параметрів електричного кола змінного струму при послідовному з'єднанні приймачів електроенергії. 4. Мета роботи: Дослідження електричного кола змінного струму при послідовному з'єднанні приймачів електроенергії з активним та індуктивним опорами.

Лабораторна робота №5. Тема: Визначення параметрів електричного кола змінного струму при послідовному з'єднанні приймачів електроенергії. Мета роботи: Дослідження електричного кола змінного струму при послідовному з'єднанні приймачів електроенергії з активним та ємнісним опорами.

Лабораторна робота №6. Тема: Визначення роботи та потужності електричного кола змінного струму. Мета роботи: Дослідження електричного кола змінного синусоїдного струму.

Лабораторна робота №7. Тема: Послідовне з'єднання активного опору, індуктивності та ємності при змінному струмі. Мета роботи: Перевірка закону Ома при послідовному з'єднанні елементів. Резонанс напруг.

Лабораторна робота №8. Тема: Паралельне з'єднання індуктивності та ємності при змінному струмі. Мета роботи: Перевірка резонансу струмів.

Лабораторна робота №9. Тема: Дослідження електричних фільтрів низької частоти. Мета роботи: вивчення структури та дослідження параметрів RC – фільтрів низької частоти.

Лабораторна робота №10. Тема: Дослідження однофазного трансформатора. Мета роботи: Визначення параметрів схеми заміщення однофазного трансформатора.

5. Самостійна робота студентів (підготовка наскрізного проєкту)

(заочна форма навчання)

№ п/п	Тематика
1	Добування електричної енергії з інших видів енергії.
2	Матричний метод розрахунку кіл постійного струму.
3	Розрахунок трифазних кіл
4	Матричний метод розрахунку кіл змінного струму
5	Частотні характеристики послідовного та паралельного контурів.
6	Алгоритм розрахунку перехідних процесів операторним методом.
7	Розрахунок кола при впливі ЕРС довільної форми.
8	Коефіцієнти, що характеризують періодичну несинусоїдну криву
9	Активні автономні та неавтономні багатополіусники.
10	Розрахунок параметрів фільтрів операторним методом.
11	Розрахунок розгалужених магнітних кіл.
12	Метод малого параметра
13	Схема заміщення лінійного трансформатора.
14	Усталений режим у довгій лінії без втрат, рівняння довгої лінії без втрат. Холостий хід у довгій лінії без втрат. Коротке замикання у довгій лінії без втрат.
15	Вивчення основних засобів програмного пакету NI Multisim (Workbench)

6. Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання

У навчальному процесі застосовуються: лекції, в тому числі з використанням мультимедіапроектора та інших ТЗН; лабораторні заняття, обов'язково в спеціалізованій лабораторії; виконання роботи в Інтернет; виконання самостійної роботи.

В процесі вивчення дисципліни «Теорія електричних і магнітних кіл» використовуються наступні методи оцінювання навчальної роботи студента:

- поточне тестування та опитування;
- оцінювання результатів самостійної роботи;
- екзамен.

7. Критерії, форми поточного та підсумкового контролю

В процесі вивчення дисципліни «Теорія електричних і магнітних кіл» використовуються наступні методи оцінювання навчальної роботи студента:

- поточне тестування та опитування;
- поточне опитування;
- екзамен.

Оцінювання здійснюється за 100 бальною шкалою.

Критерії оцінювання знань:

90–100 балів – у повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно самостійно та аргументовано його викладає під час відповідей, глибоко та всебічно розкриває зміст питань;

75–89 балів – достатньо повно володіє навчальним матеріалом, але при викладанні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускаються при цьому окремі несуттєві неточності та незначні помилки;

65–74 бали – в цілому володіє навчальним матеріалом та викладає його основний зміст, але без глибокого всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, допускаючи при цьому окремі суттєві неточності та помилки;

60–64 бали – не в повному обсязі володіє навчальним матеріалом, фрагментарно (без аргументації та обґрунтування) його викладає, недостатньо розкриває зміст теоретичних питань, допускаючи при цьому суттєві неточності;

1–59 балів – не володіє навчальним матеріалом, не розкриває зміст теоретичних питань.

Шкала оцінювання:

За шкалою університету	За національною шкалою	За шкалою ECTS
90-100	Відмінно	A (відмінно)
85-89	Добре	B (дуже добре)
75-84		C (добре)
65-74	Задовільно	D (задовільно)
60-64		E (достатньо)
35-59	Незадовільно	FX (незадовільно, з можливістю повторного складання)
1-34		F (незадовільно, з обов'язковим повторним курсом)

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

№	Найменування	
1	Мультимедійний проектор та проекційний екран	1-11
2	Персональні комп'ютери	1-11
3	Наявність доступу до мережі Інтернет	1-11
4	Комунікаційне програмне забезпечення (Zoom) для проведення занять у режимі он-лайн (за необхідності)	1-11
5	Комунікаційна навчальна платформа (Moodle) для організації дистанційного навчання (за необхідності)	1-11
6	Спеціалізовані програмні продукти (Electronics Workbench 5, NI Multisim)	1-11

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1. Трембач Р.Б. Теорія електричних та магнітних кіл. [Текст] Навчальний посібник/ Р.Б. Трембач – Тернопіль: ТНЕУ, 2018 – 263с.
2. Бойко В.С. Теоретичні основи електротехніки [Текст]: підручник у 3-х т./ В.С. Бойко, В.В. Бойко, Ю.Ф. Видолоб та ін.// За заг. ред. І.М. Чиженка, В.С. Бойка. – К.: НТУУ «КПІ», 2018. – Т.2: Перехідні процеси у лінійних електричних колах із зосередженими параметрами. Нелінійні та магнітні кола.– 224с.
3. Булашенко А. В. Теорія електричних та магнітних кіл.: навч. посібник / А. В. Булашенко. – Суми: Вид-во СумДУ, 2019. – 398 с
4. Булашенко А. В. Перехідні процеси у лінійних електричних колах із зосередженими параметрами [Текст]: Навчальний посібник. А.В. Булашенко, М.І.Ястребов – Київ: Вид-во «Політехніка», 2018. – 153 с.
8. Коваль Ю.О. Основи теорії кіл [Текст]: підручник для студентів вищих навчальних закладів. Ч. 1/ Ю.О. Коваль, Л.В. Гринченко, І.О. Малютченко, І.О. Рибін / За заг. редакцією В.М. Шокала та В.І. Правди. – Х.: Компанія СМІТ, 2018. – 432с.
9. Осадчук О. В. Теорія електричних кіл і сигналів. Частина 1: навчальний посібник / О. В. Осадчук, О. С. Звягін. – Вінниця: ВНТУ, 2018. – 153с.
10. Основи теорії кіл: підручник для студентів вищих навчальних закладів / Ю. О. Коваль, Л. В. Гринченко, І. О. Милютченко, О. І. Рибін. – Харків: Компанія СМІТ, 2018. – 432 с.
11. Перхач В.С. Теоретична електротехніка [Текст]: підручник / В.С. Перхач – Львів: Каменяр, 2017.– 440с.
12. Титаренко М.В. Електротехніка [Текст]: навчальний посібник для студентів інженерно-технічних (не електротехнічних) спеціальностей вузів / М.В. Титаренко – К.: Кондор, 2019.–240с.
13. Чабан В. Електротехніка [Текст]: навчальний посібник. / В. Чабан – Львів: Фенікс, 2018. – 296с.
14. Інструкція користувача NI Multisim. URL: <https://www.multisim.com/>