

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ВСП «ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ ЕКОНОМІКИ, ПРАВА ТА
ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ЗУНУ»



ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор ВСП «ФКЕПІТ ЗУНУ»

Василь МАРТИНЮК

«31» серпня 2023р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА
З ДИСЦИПЛІНИ
«Теорія електромагнітних кіл»**

Освітньо-професійний ступінь – **фаховий молодший бакалавр**

Галузь знань: **12 Інформаційні технології**

Спеціальність: **123 Комп'ютерна інженерія**

Освітньо-професійна програма: **«Комп'ютерна інженерія»**

Циклова комісія комп'ютерної інженерії

Форма навчання	Курс	Семестр	Лекції (год.)	Практичні (год.)	Самостійна робота	Загальний обсяг, годин	Екзамен/ залік
Денна	3	6	15	30	75	120	Залік

Тернопіль – 2023 р.

Робоча програма складена на основі освітньо-професійної програми підготовки фахового молодшого бакалавра галузі знань **12 Інформаційні технології**, спеціальності **123 Комп'ютерна інженерія**, затвердженої Педагогічною радою ВСП «ФКЕПІТ ЗУНУ» «30» червня 2021 р.

Робоча програма складена викладачем Партикою П.М.

Робоча програма затверджена на засіданні циклової комісії комп'ютерної інженерії, протокол № 1 від 28 серпня 2023р.

Голова циклової комісії



Сергій МАРКОПОЛЬСЬКИЙ

**СТРУКТУРА РОБОЧОЇ ПРОГРАМИ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Теорія електромагнітних кіл»**

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітньо-професійна програма, освітньо-професійний ступінь	Характеристика навчальної дисципліни
		<i>Денна форма навчання</i>
Змістових модулів - 3	Галузь знань: 12 Інформаційні технології	Нормативна
Загальна кількість годин - 120	Освітньо-професійна програма «Комп'ютерна інженерія» Освітньо-професійний ступінь: фаховий молодший бакалавр	Лекції (15 год.)
		Практичні (30 год.)
		Самостійна робота (75 год.)
		Вид контролю: залік

2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета дисципліни – формування у студентів базових уявлень про компоненти, принципи побудови та функціонування електронних пристроїв та систем, навичок застосування методів моделювання, аналізу та розрахунку параметрів приладів та пристроїв електронної техніки, здатності проводити вимірювання фізичних величин та параметрів електричних та електронних пристроїв та систем..

Завдання дисципліни

Завданнями вивчення навчальної дисципліни «Теорія електромагнітних кіл» є формування у студентів:

- формування системного підходу до розрахунків електричних та магнітних кіл постійного та змінного струму;
- знайомство з основними законами електротехніки;
- формування у студентів системних підходів до розрахунків електричних та магнітних кіл.

ЗНАТИ:

- основні елементи електричних кіл та їх характеристик,
- електромагнітних та енергетичних процесів в електричних колах постійного та змінного струму,
- методи аналізу усталених та перехідних процесів у лінійних та нелінійних електричних колах;

ВМІТИ:

- аналізувати усталений режим у лінійному електричному колі, в якому діють джерела постійних, синусоїдних або періодичних несинусоїдних ЕРС,
- розраховувати перехідні процеси у лінійних електричних колах із застосуванням різних методів аналізу,
- користуватися вимірювальними приладами електричних величин.

Найменування та опис компетентностей, формування котрих забезпечує вивчення дисципліни «Теорія електромагнітних кіл»

Процес вивчення дисципліни «Теорія електромагнітних кіл» спрямований на формування елементів наступних компетентностей:

● СК 2. Здатність застосовувати на практиці фундаментальні концепції, парадигми і основні принципи функціонування апаратних, програмних та інструментальних засобів комп'ютерної інженерії.

● СК 6. Здатність брати участь у модернізації апаратних та програмних засобів комп'ютерної інженерії.

Результати навчання:

● РН 2. Знати і розуміти теоретичні положення, що лежать в основі функціонування апаратних та програмних засобів комп'ютерної інженерії.

● РН 3. Знати сучасні методи та технології для розв'язання прикладних задач комп'ютерної інженерії.

● РН 6. Тестувати, діагностувати та обслуговувати апаратні та програмні засоби комп'ютерної інженерії.

- РН 7. Розв'язувати типові спеціалізовані задачі в професійній діяльності.
- РН 8. Застосовувати знання технічних характеристик, конструктивних особливостей, призначення і правил експлуатації апаратних та програмних засобів комп'ютерної інженерії для вирішення технічних задач у професійній діяльності.
- РН 9. Розробляти, тестувати, впроваджувати, експлуатувати програмне забезпечення для вбудованих та розподілених систем.
- РН 11. Ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу програмно-технічних засобів комп'ютерної інженерії.
- РН 12. Використовувати сучасні інтегровані середовища, методи і технології розробки, впровадження, адміністрування комп'ютерних систем та мереж, без даних і знань.
- РН 14. Використовувати сучасні інтегровані середовища, методи і технології розробки, впровадження, адміністрування комп'ютерних систем та мереж, без даних і знань.
- РН 16. Спілкуватись усно та письмово з професійних питань українською та іноземними мовами.
- РН 17. Вміти обґрунтовувати прийняті рішення, оцінювати, оформляти та представляти результати професійної діяльності згідно діючій нормативній документації.

3. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Тема 1. Напруга і струм. Закони Кірхгофа

Загальна характеристика дисципліни. Основні поняття теорій електричних кіл. Елементи електричних кіл постійного струму. Закон Ома. Закони Кірхгофа.

Тема 2. Пасивні елементи аналогових і цифрових електронних схем

Опір і резистори. Конденсатори. Характеристики конденсаторів.

Тема 3: Напівпровідники, типи напівпровідників. Р-N - перехід

Електропровідність напівпровідників. Власні напівпровідники. Домішкові напівпровідники. Напівпровідник n-типу. Напівпровідник р-типу. Струми в напівпровідниках. Дрейф і дифузія. Електричні переходи. Утворення р-n-переходу в рівноважному стані. Основні параметри р-n-переходу. Пробій р-n-переходу.

Тема 4. Напівпровідникові діоди.

Еквівалентна схема діода при великій напрузі. Еквівалентна схема діода при малій напрузі. Вплив температури на ВАХ діода. Класифікація діодів по їх призначенню.

Тема 5. Кола однофазного гармонійного змінного струму

Періодичні коливання. Діючі та середні значення електричних величини. Зображення синусоїдальних напруг і струмів за допомогою обертових векторів. Векторні діаграми. Представлення гармонійних коливань за допомогою комплексних чисел. Потужність на змінному струмі. Проходження синусоїдального

струму через резистор, котушку індуктивності та конденсатор. Проходження синусоїдального струму через резистор, котушку індуктивності і конденсатор, з'єднаних послідовно. Паралельне з'єднання резистора, котушки індуктивності, конденсатора в колі синусоїдальної напруги. Методи розрахунку кіл змінного струму. Загальні відомості про багатофазні системи.

Тема 6. Методи розрахунків кіл синусоїдального струму та напруги.

Еквівалентне перетворення пасивних кіл. Узагальнений закон Ома в символічній формі. Рівняння потужності в символічній формі. Баланс потужності. Метод контурних струмів. Метод вузлових потенціалів. Метод накладання. Метод еквівалентного генератора.

Тема 7. Перехідні процеси у лінійних електричних колах.

Основні поняття. Закони комутації. Загальна методика класичного методу. Підключення котушки індуктивності до джерела постійної напруги. Відключення котушки індуктивності від джерела постійної напруги. Включення котушки індуктивності до джерела синусоїдальної ЕДС. Заряд конденсатора від джерела постійної напруги. Розряд конденсатора на резистор. Підключення конденсатора до джерела синусоїдальної напруги.

4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

	Кількість годин		
	Лекції	Практичні заняття	Самостійна робота
Змістовий модуль 1.			
Тема 1. Напруга і струм. Закони Кірхгофа	2	4	10
Тема 2. Пасивні елементи аналогових і цифрових електронних схем	2	4	15
Тема 3: Напівпровідники, типи напівпровідників. P-N - перехід	2	4	10
Змістовний модуль 2.			
Тема 4. Напівпровідникові діоди.	2	5	10
Тема 5. Кола однофазного гармонійного змінного струму	2	5	10
Змістовний модуль 3.			
Тема 6. Методи розрахунків кіл синусоїдального струму та напруги.	2	4	10
Тема 7. Перехідні процеси у лінійних електричних колах.	3	4	10
Разом	15	30	75

5. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

Практичне заняття 1

Тема 1: Аналіз електростатичних полів.

- Зарядити два тіла різними знаками.
- Виміряти електричну напругу між ними за допомогою вимірювального приладу.
- Розрахувати потенціал та напруженість електричного поля.
- Порівняти результати з теоретичними розрахунками.

Практичне заняття 2

Тема 2: Дослідження магнітних полів.

- Побудувати магнітну котушку.
- Провести струм через котушку.
- Виміряти магнітне поле та індукцію за допомогою вимірювальних приладів.
- Порівняти результати з теоретичними розрахунками.

Практичне заняття 3

Тема 3: Розрахунок параметрів електричних кіл.

- Збудувати електричне коло з резистором, конденсатором та джерелом струму або напруги.
- Виміряти параметри кожного елемента за допомогою вимірювальних приладів.
- Розрахувати загальний опір, ємність та індуктивність.

Практичне заняття 4

Тема 4: Розрахунок параметрів LC-кола.

- Побудувати LC-коло з індуктивністю та ємністю.
- Виміряти параметри кола, такі як резонансна частота та добротність.
- Розрахувати параметри кола за допомогою теоретичних формул.
- Порівняти експериментальні та теоретичні результати.

Практичне заняття 5

Тема 5: Дослідження електромагнітної індукції:

- Побудувати котушку з проводом.
- Змінювати струм через котушку та вимірювати індуковану електродвигуном силу.

- Розрахувати індукцію магнітного поля за допомогою теоретичних формул.
- Порівняти експериментальні та теоретичні результати.

Практичне заняття 6

Тема 6: Розрахунок параметрів трансформатора:

- Побудувати трансформатор з двома обмотками.
- Виміряти величини напруги та струму на обмотках.
- Розрахувати витрати потужності, коефіцієнт перетворення та ефективність трансформатора.
- Порівняти експериментальні та теоретичні результати.

6. САМОСТІЙНА РОБОТА

№ з/п	Назва теми
1	Аналіз електромагнітного випромінювання.
2	Розрахунок електромагнітного поля в провідниках.
3	Дослідження електромагнітної сумісності.
4	Моделювання електромагнітних полів за допомогою програмного забезпечення.
5	Вивчення взаємодії електромагнітних полів з матеріалами.

7. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Навчальний процес передбачає проведення лекцій і практичних занять в тому числі в комп'ютерній лабораторії, самостійну роботу студентів, виконання індивідуальних і розрахунково-графічних задач під керівництвом викладача та самостійно. Мова викладання – українська.

У процесі викладання дисципліни використовуються такі методи навчання як: Словесні (пояснення, лекція, інструктаж).

Наочні (ілюстрація, плакат, схема, мультимедійні файли).

Практичні (самостійна робота на занятті та позааудиторна діяльність, виконання розрахункових завдань).

Методи стимулювання обов'язку та відповідальності у студентів: переконання у значущості навчання, вимоги, вправи з виконання вимог, програмоване опитування;

Методи стимулювання інтересу до навчання: пізнавальні ігри, навчальні дискусії; створення ситуацій емоційно-моральних переживань; створення ситуацій пізнавальної новизни; створення ситуації зацікавленості;

За ступенем самостійної роботи студентів: методи взаємодії викладача та студента (бесіда, дискусія); методи самостійної роботи студентів (самостійна робота з книгою, письмова робота, самостійна робота під керівництвом викладача);

За особливостями навчально-пізнавальної діяльності студентів: пояснювально-ілюстративний, репродуктивний, проблемний, частково-пошуковий (евристичний), дослідницький;

За джерелом інформації і сприймання навчальної інформації: словесні (розповідь, бесіда, лекція, пояснення); наочні (ілюстрація, демонстрація).

У навчальному процесі застосовуються: лекції, в тому числі із використанням засобів комп'ютерної техніки; практичні заняття; індивідуальні заняття і виконання самостійної роботи, виконання розрахунково-графічних завдань під керівництвом викладача і самостійно; робота в Інтернет, робота на платформах Zoom, Moodle.

8. ФОРМИ КОНТРОЛЮ

Рубіжна атестація № 1	Директорська контрольна робота (№ 2)	Середній бал (№ 3)	разом
25%	50%	25%	100%

9. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ НАВЧАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ СТУДЕНТІВ З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Оцінка за 100-бальною шкалою / ECTS	Оцінка за національною шкалою	Критерії оцінювання навчальних досягнень здобувачів освіти	Рівень компетентності
90-100 A	Відмінно	Оцінюється завдання, що містить відповіді, в яких навчальний матеріал відтворюється в повному обсязі. Здобувач освіти активно працює протягом усього курсу і показує при цьому високий рівень володіння теоретичними знаннями і практичними вміннями, відповідь його правильна, обґрунтована, повна, логічна, містить аналіз, систематизацію, узагальнення навчального матеріалу, здатний висловити власне ставлення до альтернативних міркувань з конкретної проблеми, проявляє вміння здійснювати зв'язок теоретичних занять з практичними і реалізувати міжпредметні зв'язки. Практичне завдання виконане правильно, як з використанням типового алгоритму, так і за самостійно розробленим алгоритмом.	Високий (творчий) рівень
85-89 B	Дуже добре	Оцінюється завдання, що містить відповіді в яких відтворюється значна частина навчального матеріалу. Здобувач освіти виявляє достатній рівень володіння теоретичним матеріалом і практичним вмінням з несуттєвими неточностями, певною мірою може аналізувати матеріал, порівнювати та робити висновки з окремих питань навчального матеріалу.	Достатній рівень
75-84 C	Добре	Оцінюється завдання, що містить відповіді, в яких відтворюється незначна частина навчального матеріалу. Здобувач освіти виявляє достатній рівень володіння теоретичним матеріалом і практичним вмінням з певними неточностями та недоліками, достатньо проявляє вміння самостійно та аргументовано викладати матеріал.	
65-74	Задовільно	Оцінюється завдання, що містить	Середній рівень

D		<p>відповіді в яких виявляється середній рівень володіння теоретичними знаннями, розуміння навчального матеріалу, а також практичних вмінь. Здобувач освіти в цілому оволодів суттю питань з даної теми, намагається аналізувати факти та події, робити певні конкретні висновки, недостатньо проявляє вміння самостійно та аргументовано викладати матеріал, виявляє недостатній рівень поінформованості у практичному застосуванні.</p>	
60-64 E	Достатньо	<p>Оцінюється завдання, що містить відповіді, в яких відтворюються мінімальні знання і розуміння навчального матеріалу, проте недостатньо вони глибокі та осмислені. Здобувач освіти на заняттях поводить себе пасивно, відповідає лише за викликом викладача, дає неповні відповіді на запитання, частково аналізує навчальний матеріал, проте при цьому робить неконкретні та неточні висновки, виявляє низький рівень поінформованості у практичному застосуванні.</p>	
35-5 FX	Незадовільно	<p>Оцінюється завдання, що не виконане або містить відповіді на рівні елементарного відтворення окремих фактів, елементів, об'єктів, фрагментів навчального матеріалу. Здобувач освіти відтворює незначну частину навчального матеріалу, викладає його уривчастими реченнями, безсистемно, відсутні висновки, узагальнення. Під час відповіді здобувач освіти допускає суттєві помилки, які не здатен виправити після коригуючих запитань, рівень володіння теоретичними знаннями і практичним вмінням не задовольняє мінімальні критерії. Обов'язкове складання повторного екзамену, заліку.</p>	Низький рівень
1-34 F	Незадовільно	<p>Оцінюється завдання, що не виконане, у здобувача освіти відсутні елементарні як теоретичні знання, так і практичні вміння. Обов'язкове повторне вивчення навчальної дисципліни.</p>	Незадовільний рівень

10. ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ

Оцінка за 100-бальною шкалою	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ECTS	Рівень компетентності
	Екзамен	Залік		
90-100	5 (відмінно)	Зараховано	A	Високий (творчий) рівень
85-89	4 (дуже добре)		B	Достатній рівень
75-84	4 (добре)		C	
65-74	3(задовільно)		D	Середній рівень
60-64	3 (достатньо)		E	
35-59 (незадовільний рівень)	2 (незадовільно з можливістю повторного складання екзамену)	Незараховано (з можливістю повторного складання заліку)	FX	Низький рівень
1-34	2 (незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни)	Незараховано (з обов'язковим повторним вивченням дисципліни)	X	Незадовільний рівень

11. МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

1. Тексти лекцій.
2. Завдання для практичних завдань.
3. Завдання для самостійної роботи.
4. Тести для перевірки знань студентів.
5. Засоби діагностики знань студентів.
6. Критерії оцінювання знань студентів.
7. Посібники.
8. Презентаційні матеріали.
9. Програмні засоби Maxwell 2D Student Version, OpenEMS.
10. Інтернет-джерела.

12. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Бобало Ю.Я., Мандзій Б.А. та ін. Основи теорії електронних кіл. Підручник для студ. вищ. навч. закладів.- / Львів: НУ «Львівська політехніка», 2008.- 332 с.
2. Городжа А.Д. Загальна електротехніка. Навчальний посібник - К.: КНУБА, 2000. - 248с.
3. Будіщев .М.С. Електротехніка, електроніка та мікропроцесорна техніка. Підручник для студ. вищ. навч. закладів /Укр.академія друкарства. Львів: Афіша, 2001,-423 с.
4. Коваль Ю. В. Основи теорії кіл: підручник для студентів вищих навчальних закладів. Ч. 1 [Текст] / Ю. В. Коваль, Л. В. Гринченко, І. О. Милютченко, О.І. Рибін. – Харків: Компанія СМІТ, 2008. –432с.
5. Коваль Ю. В. Основи теорії кіл: підручник для студентів вищих навчальних закладів. Ч. 2 [Текст] / Ю. В. Коваль, Л. В. Гринченко, І. О. Милютченко, О.І. Рибін. – Харків: Компанія СМІТ, 2008. – 560 с
6. Воробкевич, А. Ю. Збірник задач з теоретичних основ електротехніки [Текст] / А. Ю. Воробкевич, О. І. Шегедин, В. С. Маляр, Р. Я. Совин. – К.: Магнолія Плюс, 2004. – 224 с.
7. Малинівський С.М. Загальна електротехніка: Підручник для студ. вищ. техн.. навч. закладів /Нац. ун-т «Львівська політехніка»,- Львів: Бесид Біт, 2003.- 638 с
8. Теорія електричних кіл. Нелінійні електричні кола. Конспект лекцій для студентів напрямку підготовки 6.050802 «Електронні пристрої та системи» / Уклад. В.Я. Ро- машко, Л.М. Батрак. – К.: НТУУ “КПІ”, 2014. – 85 с
9. Теоретичні основи електротехніки: Підручник: У 3 т. / В.С. Бойко, В.В. Бойко, Ю.Ф. Видолоб та ін.; За заг. ред. І.М. Чиженка, В.С. Бойка. – К.: Видавництво «Політехні- ка», 2004. Т.1. Усталені режими лінійних електричних кіл із зосередженими параме-трами. – 232 с.
10. Теорія електричних кіл. Лінійні кола постійного струму. Курс лекцій для студентів напряму підготовки 6.050802 «Електронні пристрої та системи» /Уклад. В.В. Рогаль. К.: НТУУ “КПІ”, 2013. – 57 с.
11. Теорія електричних кіл. Лінійні кола змінного струму. Курс лекцій для студентів напряму підготовки 6.050802 «Електронні пристрої та системи» Уклад. В.В. Рогаль. – К.: НТУУ “КПІ”, 2013. – 140 с.