

Вінницький національний технічний університет
Кафедра теоретичної електротехніки та електричних вимірювань
Факультет електроенергетики та електромеханіки

ТЕОРІЯ ЕЛЕКТРИЧНИХ ТА ЕЛЕКТРОННИХ КІЛ
(Обов'язковий)

I (БАКАЛАВЕРСЬКИЙ) рівень вищої освіти

1. Опис навчальної дисципліни

Характеристика навчальної дисципліни	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти	Загальні показники навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	
Кількість кредитів: 9	Галузь знань 15 – Автоматизація та приладобудування 17 – Електроніка, телекомунікації Спеціальність 153 – «Мікро- та наносистемна техніка» 171 – «Електроніка» Рівень вищої освіти: перший бакалаврський	Рік підготовки:	
		2	
Загальна кількість годин: 270		Семестр	
		3-й	4-й
Модулів:4		Лекції	
		36 год.	36 год.
Змістових модулів: 4		Практичні, семінарські	
		18 год.	18 год.
Курсова робота/проект: не передбачено		Лабораторні	
		18 год.	18 год.
Підсумковий контроль: диф. залік, екзамен	Самостійна робота		
	63 год.	63 год.	

Викладач: Граняк В. Ф.
Мова викладання : українська

2. Передумови для вивчення дисципліни

Дисципліна «Теорія електричних та електронних кіл» базується на знаннях та вміннях, отриманих студентами під час вивчення дисциплін «Вища математика» та «Загальна фізика». Дисципліна безпосередньо пов'язана та доповнює такі дисципліни, як «Твердотільна електроніка», «Технологічні основи мікроелектроніки», «Вакуумна та плазмова електроніка», «Елементна база електроніки», «Фізика напівпровідників», «Теорія коливань і хвиль», «Аналогова та цифрова схемотехніка».

3. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета вивчення дисципліни. Засвоєння майбутніми спеціалістами основних законів електротехніки, властивостей елементів електричних кіл за умови протікання через них струмів різної форми, методів розрахунку лінійних та нелінійних кіл в усталених та перехідних режимах, а також аналіз електронних кіл з напівпровідниковими приладами.

Завдання вивчення дисципліни. Створення у студентів інформаційної бази, яка дозволяла б їм раціонально обирати метод розрахунку електричного кола в залежності від його структури та умов задачі, раціоналізувати обраний метод з застосуванням сучасних засобів обчислювальної техніки, а також оцінювати результати розрахунку.

Програмні результати вивчення дисципліни. Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні:

вміти:

- розраховувати усталений режим в лінійному електричному колі;
- розраховувати перехідний процес в лінійному електричному колі;
- розраховувати нелінійне електричне графічним або чисельним методом;
- аналізувати електронне коло та розуміти його функціональне

призначення;

- розраховувати режими роботи напівпровідникових приладів в електронних колах.

знати:

- що таке електричне коло;
- елементи електричного кола та їх властивості;
- закони електричних кіл;
- методи розрахунку електричних кіл;
- методи розрахунку електричних кіл у випадку дії гармонійних напруг;
- методи розрахунку чотириполюсників;
- методи розрахунку лінійних кіл у випадку дії негармонійних напруг;
- основи теорії перехідних процесів в лінійних колах та методи розрахунку

перехідних струмів та напруг;

- основи теорії нелінійних електричних кіл та методи їх розрахунку;
- основи аналізу електронних кіл.

Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач освіти в результаті вивчення дисципліни.

Здатність проводити розрахунки різноманітних електричних та електронних кіл, проектувати системи живлення електронних схем з заданими параметрами, розраховувати критичні режими роботи електронних та електричних кіл, здійснювати підключення електричного та електронного обладнання та, при необхідності, заходи щодо модернізації та розширення його функціоналу.

На позааудиторну роботу виносяться вивчення окремих тем курсу, підготовка до лабораторних занять та колоквиумів, виконання завдань СРС.

4. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Теорія лінійних електричних кіл постійного та змінного струму.

Тема 1. Елементи електричних кіл та їх властивості.

Тема 2. Схеми електричних кіл та закони електротехніки.

Тема 3. Методи розрахунку складних електричних кіл постійного струму.

Тема 4. Аналіз простих кола синусоїдного струму.

Змістовий модуль 2. Особливості аналізу лінійних електричних кіл синусоїдного струму.

Тема 5. Символічний метод розрахунку розгалужених кіл синусоїдного струму.

Тема 6. Резонансні явища в електричних колах.

Тема 7. Індуктивно зв'язані кола.

Тема 8. Чотириполюсники.

Змістовий модуль 3. Несинусоїдні періодичні та перехідні процеси в лінійних електричних та електронних колах.

Тема 9. Лінійні кола несинусоїдного струму.

Тема 10. Класичний метод розрахунку перехідних процесів.

Тема 11. Операторний метод розрахунку перехідних процесів.

Тема 12. Метод розрахунку перехідних процесів за допомогою перехідних характеристик та інтегралу Дюамеля.

Змістовий модуль 4. Основи теорії нелінійних електричних та електронних кіл в різних режимах роботи.

Тема 13. Спектральний метод розрахунку перехідних процесів.

Тема 14. Нелінійні електричні та електронні кола та методи їх розрахунку.

Тема 15. Елементна база напівпровідникових приладів та режими їх роботи.

Тема 16. Особливості розрахунку електронних кіл.

5. Теми семінарських занять (не передбачено)

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
3-й триместр		
1	Аналіз лінійних кіл постійного струму за допомогою законів Кірхгофа.	2
2	Метод контурних струмів, метод вузлових потенціалів.	4

3	Розрахунок простих кіл синусоїдного струму.	3
4	Аналіз розгалужених кіл синусоїдного струму символічним методом. Особливості застосування методів розрахунку електричних кіл на змінному струмі	5
5	Резонанс напруг та струмів.	2
6	Розрахунок індуктивно зв'язаних кіл.	1
7	Визначення А-параметрів чотириполосників.	1
4-й триместр		
8	Розрахунок електричних кіл при дії несинусоїдних сигналів.	2
9	Розрахунок перехідних процесів в лінійних електричних колах при постійній вхідній напрузі класичним методом.	3
10	Розрахунок перехідних процесів в лінійних електричних колах при постійній вхідній напрузі операторним методом.	2
11	Розрахунок перехідних процесів в лінійних електричних колах при довільному вхідному сигналі за допомогою інтегралу Дюамеля.	2
12	Розрахунок перехідних процесів в лінійних електричних колах при довільному вхідному сигналі спектральним методом.	2
13	Розрахунок нелінійних електричних кіл.	3
14	Розрахунок електронних кіл.	4

7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
3-й семестр		
1	Лабораторна робота №1. Експериментальна перевірка законів Ома і Кірхгофа.	2
2	Лабораторна робота №3. Метод контурних струмів та метод вузлових потенціалів.	2
3	Лабораторна робота №5. Дослідження активного двополосника.	2
4	Лабораторна робота №6. Прості кола змінного струму.	5
5	Лабораторна робота № 8wb. Резонанс напруг.	3
6	Лабораторна робота №7. Індуктивно зв'язані кола.	2
7	Лабораторна робота № 12wb. Дослідження чотириполосників.	2
4-й триместр		
8	Лабораторна робота № 28wb. Лінійні кола несинусоїдного струму.	3
9	Лабораторна робота № 16Аwb. Дослідження перехідних процесів в електричних колах 1-го порядку.	3
10	Лабораторна робота № 16Бwb. Дослідження перехідних процесів в електричних колах 2-го порядку.	3
11	Лабораторна робота № 16Вwb. Дослідження перехідних процесів в електричних колах при довільному вхідному сигналі.	3
12	Лабораторна робота №2тс. Дослідження нелінійних електричних кіл	2
13	Лабораторна робота №12тс. Дослідження характеристик біполярних транзисторів.	2
14	Лабораторна робота №13тс Дослідження підсилювального каскаду на біполярному транзисторі.	2

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
3-й семестр		
1	Елементи електричних кіл та їх властивості.	3
2	Схеми електричних кіл та закони електротехніки.	7
3	Методи розрахунку складних електричних кіл постійного струму.	10
4	Аналіз простих кола синусоїдного струму.	7
5	Символічний метод розрахунку розгалужених кіл синусоїдного струму.	12
6	Резонансні явища в електричних колах.	6
7	Індуктивно зв'язані кола	4
8	Чотиріполюсники.	4
4-й семестр		
9	Лінійні кола несинусоїдного струму.	7
10	Класичний метод розрахунку перехідних процесів.	6
11	Операторний метод розрахунку перехідних процесів.	5
12	Метод розрахунку перехідних процесів за допомогою перехідних характеристик та інтегралу Дюамеля.	4
13	Спектральний метод розрахунку перехідних процесів.	5
14	Нелінійні електричні та електронні кола та методи їх розрахунку.	12
15	Елементна база напівпровідникових приладів та режими їх роботи.	7
16	Особливості розрахунку електронних кіл.	6

9. Індивідуальні завдання

Передбачено 2 розрахунково-графічні роботи.

10. Методи навчання

Лекції, зокрема, з використанням мультимедійних засобів навчання, лабораторні роботи, розрахунково-графічні роботи, підготовка доповідей науково-дослідного характеру, зокрема, на щорічну науково-технічну конференцію викладачів, співробітників та студентів ВНТУ.

11. Засоби діагностування результатів навчання

Поточний контроль, який здійснюється у формі фронтального, індивідуального чи комбінованого контролю знань студентів під час лекційного заняття, захист лабораторних робіт, колоквіум, 2 розрахунково-графічні роботи, іспити.

12. Розподіл балів, які отримують студенти

3-й семестр

Поточне тестування та самостійна робота								Підсумковий тест (іспит)	Сума
Змістовий модуль 1				Змістовий модуль 2					
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8		
37 балів				38 балів				25 балів	100

T1, T2 ... T8 – теми змістових модулів.

4-й семестр

Поточне тестування та самостійна робота								Підсумковий тест (іспит)	Сума
Змістовий модуль 3				Змістовий модуль 4					
T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16		
37 балів				38 балів				25 балів	100

T9, T10 ... T16 – теми змістових модулів.

13. Критерії оцінювання знань, умінь та навичок студентів

Загальна оцінка студента за результатами КМС залежить від суми набраних протягом теоретичного семестру балів (до 100 балів), і визначається за таблицею. Якщо студент за результатами виконання завдання протягом семестру отримав бальну оцінку на рівні F, то він має право пройти повторний курс вивчення дисципліни відповідно до «Тимчасового положення про порядок ліквідації академічної заборгованості, академічної різниці та надання платної послуги з проведення занять з вивчення окремої навчальної дисципліни понад обсяги, встановлені навчальним планом».

Рівень компетентності	За національною шкалою	За шкалою ЕКТС	Критерії оцінювання
IV Високий (творчий) «5»	Відмінно (90 – 100)	A	Виставляється, якщо при відповіді на питання виявлено всебічні, систематизовані, глибокі знання матеріалу, який виноситься на контроль, уміння вільно виконувати завдання, передбачені програмою, знання основної і додаткової літератури, передбаченої програмою на рівні творчого використання.
III Достатній (конструктивний) «4»	добре «4+» (82 – 89)	B	Повні знання з питань і задач, що стоять перед студентом. Уміння викладати основні ідеї. Вміння професійно відстоювати свою точку зору. Припускаються несуттєві неточності у викладенні матеріалу та у відповідях.

	добре «4» (75 – 81)	C	Достатньо повні знання з поставлених питань і задач. Вміння викладати основні ідеї. Здатність самостійно застосовувати вивчений матеріал на рівні стандартних ситуацій, наводити окремі власні приклади на підтвердження власних тверджень. Вміння доводити правильність своїх рішень. Несуттєві неточності у відповідях та деякі нераціональності при програмуванні задач.
II Середній (репродуктивний) «3»	задовільно «3+» (64 – 74)	D	Студент може відтворити значну частину теоретичного матеріалу, виявляє знання та розуміння основних положень, з допомогою викладача може аналізувати матеріал, робити висновки та розробляти програмні блоки. Пояснення неповні, нелаконічні, не завжди точні. Відповіді на питання неповні, містять неточності, при програмуванні застосовуються не найраціональніші рішення.
	задовільно «3» (60 – 63)	E	Задовільні знання програмного матеріалу на рівні вищому за початковий. Здатність за допомогою викладача логічно відтворювати значну частину матеріалу. При відповіді на запитання виникають труднощі у деяких положеннях, відповіді не повні, програми пишуться нераціонально, не використовуються всі ефективні засоби програмування.
I Низький «2»	«незадовільно з можливістю повторного складання» 2 (35 – 59)	FX	Теорією володіє на рівні фрагментів, викладає матеріал уривчасто. Утруднюється в обґрунтуванні рішень, на запитання викладача дає неправильні відповіді (40-60%), пояснення не до ладу. Самостійно, без допомоги викладача, не може сформулювати алгоритм рішення задачі. Програми не раціональні та неефективні, при програмуванні використовуються лише прості конструкції.
	«незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни» 2 (0 – 34)	F	Теорією володіє на рівні фрагментів, викладає матеріал уривчасто. Утруднюється в обґрунтуванні рішень, на запитання викладача дає неправильні відповіді (60-100%). Самостійно, без допомоги викладача, не може сформулювати алгоритм рішення задачі.

14. Рекомендована література та інформаційні ресурси

Базова література

1. Теоретичні основи електротехніки. Усталені режими лінійних електричних кіл із зосередженими та розподіленими параметрами : підручник / Карпов Ю. О., Кацев С. Ш., Кухарчук В. В., Ведміцький Ю. Г., під ред. проф. Ю. О. Карпова – Вінниця : ВНТУ, 2011. – 377 с.
2. Теоретичні основи електротехніки. Перехідні процеси в лінійних колах. Синтез лінійних кіл. Електричні та магнітні нелінійні кола: підручник / Карпов Ю. О., Ведміцький Ю. Г., Кухарчук В. В., Кацев С. Ш., під ред. проф. Ю. О. Карпова – Вінниця : ВНТУ, 2011. – 534 с.
3. Теоретичні основи електротехніки. Комп'ютерні розрахунки та моделювання лінійних електричних кіл : навчальний посібник / Карпов Ю. О., Кацев С. Ш., Кухарчук В. В. – Вінниця : ВНТУ, 2012. – 207с.
4. Теоретичні основи електротехніки. Лабораторний практикум, частини 1,2 – Вінниця: ВДТУ, 2001.
5. Комп'ютерне моделювання електричних кіл. Лабораторний практикум – Вінниця: ВНТУ, 2007.

Додаткова література

6. Карпов Ю.О. Теоретичні основи електротехніки. Навчальний посібник, ч.І, ІІ / Карпов Ю.О., Магас Т.Є., Мадьяров В.Г. – Вінниця, ВДТУ, 1992, 1995.
7. Теоретические основы электротехники: В 3-х томах. Учебник для вузов./ К.С. Демирчян, Л.Р. Нейман, Н.В. Коровкин, В.Л. Чечурин. – Том 1,2. – 4 изд., 2004.

Інформаційні ресурси

8. Теоретичні основи електротехніки. Усталені режими лінійних електричних кіл із зосередженими та розподіленими параметрами : підручник / Карпов Ю. О., Кацев С. Ш., Кухарчук В. В., Ведміцький Ю. Г., під ред. проф. Ю. О. Карпова Режим доступу: <http://lib.vntu.lan/documents/000.790.pdf>