

Теоретичні основи електротехніки

1. Опис навчальної дисципліни

Характеристика навчальної дисципліни	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти	Загальні показники навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів: 14	Галузь знань 14 – Електрична інженерія Спеціальність 141 –Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка Освітня програма Електроенергетика та електротехніка; електромеханіка Рівень вищої освіти: перший бакалаврський	Рік підготовки:	
Загальна кількість годин: 420		1,2	1,2
Модулів: 2		Семестр	
Змістових модулів: 5		2,3-й	2,3-й
Курсова робота/проект: не передбачено		Лекції	
Підсумковий контроль: іспити		99 год.	1025 год
		Практичні, семінарські	
		54	20
	Лабораторні		
	27 год	25	
	Самостійна робота		
	213 год	350 год	

Викладач: Мадьяров В.Г.
Мова викладання : українська

2. Передумови для вивчення дисципліни

Дисципліна «Теоретичні основи електротехніки» базується на знаннях та уміннях, отриманих студентами під час вивчення дисциплін «Вища математика» та «Фізика». Дисципліна безпосередньо пов'язана та є підґрунтям для інших дисциплін електротехнічного та електромеханічного спрямиування

3. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета вивчення дисципліни. Опанування майбутніми спеціалістами основних законів електротехніки, властивостей елементів електричних та магнітних кіл

та електромагнітних полів, методів їх розрахунку в усталених та перехідних режимах.

Завдання вивчення дисципліни. Створення у студентів інформаційної бази, яка дозволяла б їм раціонально обирати метод розрахунку електричного, магнітного кола та електромагнітного поля 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 та перехідний режими в лінійному електричному колі;
- розраховувати усталений та перехідний режими в нелінійному електричному колі;
- розраховувати усталений та перехідний режим в колі з розподіленими параметрами;
- розраховувати основні параметри електричного, магнітного та змінного електромагнітного полів;
- вміти використовувати одержані знання, уміння й навички для подальшого професійного навчання

знати:

- що таке електричне та магнітне коло;
- елементи електричного кола та їх властивості;
- закони електричних та магнітних 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;
- основні поняття та визначення електричних кіл з розподіленими параметрами.
- основні поняття та визначення електричного, магнітного та електромагнітного полів;

Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач освіти в результаті вивчення дисципліни. Створення у студентів інформаційної бази, яка дозволяла б їм раціонально обирати метод розрахунку електричного, магнітного кола та електромагнітного поля в залежності від його структури та умов задачі, раціоналізувати обраний метод з застосуванням сучасних засобів обчислювальної техніки, а також оцінювати результати розрахунку.

На позааудиторну роботу виносяться вивчення окремих проблем курсу, написання контрольних робіт (для студентів заочної форми навчання), підготовка до практичних занять, колоквиумів, тестування, іспиту, виконання індивідуальних розрахунково-графічних завдань.

4. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1.

Лінійні електричні кола постійного та однофазного синусоїдного струму.

Тема 1. Предмет та задачі курсу ТОЕ. Основні визначення електричних кіл та схем

Тема 2. Синусоїдний струм на ділянках з різними елементами.

Тема 3 Символічний метод.

Тема 4. Резонансні явища в електричних колах.

Тема 5. Еквівалентні перетворення в електричних колах.

Тема 6. Методи розрахунку складних електричних кіл.

Тема 7. Основні теореми теорії кіл та методи розрахунку, що на них ґрунтуються.

Тема 8. Індуктивно – зв'язані кола.

Змістовий модуль 2

Лінійні електричні кола періодичного змінного струму

Тема 9. Трифазні електричні кола.

Тема 10. Розрахунок трифазних кіл.

Тема 11. Обертове магнітне поле.

Тема 12. Метод симетричних складових.

Тема 13. Чотириполюсники та їх властивості.

Тема 14. Електричні кола при несинусоїдних струмах та напругах.

Тема 15. Розрахунок трифазних кіл при несинусоїдних струмах та напругах.

Змістовний модуль 3.

Розрахунок перехідних процесів в лінійних електричних

Тема 16. Класичний метод розрахунку перехідних процесів.

Тема 17. Розрахунок кіл другого порядку.

Тема 18. Розрахунок перехідних процесів в розгалужених колах.

Тема 19. Операторний метод розрахунку перехідних процесів

Тема 20. Перехідні процеси при довільних збудженнях.

Змістовний модуль 4.

Нелінійні електричні і магнітні кола

Тема 21. Нелінійні електричні кола постійного струму.

Тема 22. Магнітні кола при постійних магнітних потоках.

Тема 23. Нелінійні кола змінного струму.

- Тема 24. Нелінійні кола із сталлю.
 Тема 25. Явище ферорезонансу.
 Тема 26. Трансформатор з феромагнітним осердям.
 Тема 27. Усталений режим роботи довгих ліній.

Змістовний модуль 5.

Основи теорії електромагнітного поля.

- Тема 28. Основні співвідношення електричного поля.
 Тема 29. Електричний струм та його види
 Тема 30. Електричне поле в провідному середовищі.
 Тема 31. Магнітне поле постійних струмів.
 Тема 32. Електромагнітне поле.
 Тема 33. Поширення електромагнітної хвилі

5. Теми семінарських занять (не передбачено)

6. Теми практичних занять

Назви змістових модулів і тем	денна	заочна
Тема 1. Предмет та задачі курсу ТОЕ. Основні визначення електричних кіл та схем	2	0,5
Тема 2. Синусоїдний струм на ділянках з різними елементам.		0,5
Тема 3. Символічний метод.	2	0,5
Тема 4. Резонансні явища в електричних колах.	2	0,5
Тема 5.. Еквівалентні перетворення в електричних колах.	2	0,5
Тема 6. Методи розрахунку складних електричних кіл.	2	1
Тема 7. Основні теореми теорії кіл та методи розрахунку, що на них ґрунтуються.	2	0,5
Тема 8. Індуктивно – зв'язані кола.	2	0,5
Разом за змістовим модулем 1.	14	5
Тема 9. Трифазні електричні кола.	2	1
Тема 10. Розрахунок трифазних кіл	4	1
Тема 11. Обертове магнітне поле.		
Тема 12. Метод симетричних складових.	1	1
Тема 13. Чотириполюсники та їх властивості.	2	1
Тема 14. Електричні кола при несинусоїдних струмах та напругах.	2	0,5
Тема 15. Розрахунок трифазних кіл при несинусоїдних струмах та напругах.	2	0,5
Разом за змістовим модулем 2.	13	5
Тема 16. Класичний метод розрахунку перехідних процесів.	2	1
Тема 17. Розрахунок кіл другого порядку.	2	1
Тема 18. Розрахунок перехідних процесів в розгалужених колах.	2	0,5
Тема 19. Операторний метод розрахунку перехідних процесів	2	1

Тема 20. Перехідні процеси при довільних збудженнях.	2	0.5
Разом за змістовим модулем 3	16	4
Тема 21. Нелінійні електричні кола постійного струму.	2	1
Тема 22. Магнітні кола при постійних магнітних потоках.	2	1
Тема 23. Нелінійні кола змінного струму.		
Тема 24. Нелінійні кола із сталлю.	2	0.5
Тема 25. Явище ферорезонансу	1	
Тема 26. Трансформатор з феромагнітним осердям.	2	0.5
Тема 27. Усталений режим роботи довгих ліній.	2	1
Разом за змістовим модулем 5.	10	7

7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Лабораторна робота №1. Експериментальна перевірка законів Ома і Кірхгофа.	3
2	Лабораторна робота №6. Прості кола змінного струму.	3
3	Лабораторна робота № 7. Резонансні явища в електричних колах	3
4	Лабораторна робота № 5. Методи розрахунку електричних кіл	2
5	Лабораторна робота №4. Основні теореми та принципи теорії кіл	2
6	Лабораторна робота №8. Магніто-зв'язані кола.	2
7	Лабораторна робота №14. Трифазні кола при з'єднанні зіркою	3
8	Лабораторна робота №15. Трифазні кола при з'єднанні трикутником	3
9	Лабораторна робота №12. Дослідження чотириполосників.	2
10	Лабораторна робота №28 Несинусоїдні струми та напруги в електричних колах.	2
11	Лабораторна робота 16а Перехідні процеси в колах 1-го порядку.	3
12	Лабораторна робота: 16б. Перехідні процеси в колах 2-го порядку.	2
13	Лабораторна робота 16в. Перехідні процеси при довільних збудженнях.	3
14	Лабораторна робота №17. Нелінійні електричні кола.	3
15	Лабораторна робота №18. Котушка з феромагнітним осердям.	3
16	Лабораторна робота №19. Ферорезонанс.	2
17	Лабораторна робота №20. Трансформатор з феромагнітним осердям.	3
18	Лабораторна робота №22 Довгі лінії	2
19	Лабораторна робота №23. Граничні умови електростатичного поля.	2
20	Лабораторна робота №24. Поле двопровідної лінії	2
21	Лабораторна робота № 25. Поле в провідному середовищі.	2
22	Лабораторна робота № 23.. Дослідження магнітного поля соленоїда.	2

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Елементи електричних кіл та їх властивості.	4
2	Синусоїдний струм на ділянках з різними елементами.	6
3	. Символічний метод.	6
4	Резонансні явища в електричних колах.	4
5	Еквівалентні перетворення та методи розрахунку складних кіл.	4
6	Методи розрахунку складних електричних кіл.	6
7	Основні теореми теорії кіл та методи розрахунку, що на них ґрунтуються.	6
8	Індуктивно – зв'язані кола.	4
9	Трифазні електричні кола.	8
10	Розрахунок трифазних кіл	8
11	Обертове магнітне поле.	2
12	Метод симетричних складових.	4
13	Чотириполюсники та їх властивості.	6
14	Лінійні кола несинусоїдного струму.	6
15	Розрахунок трифазних кіл при несинусоїдних струмах та напругах.	7
16	Класичний метод розрахунку перехідних процесів.	10
17	Розрахунок кіл другого порядку.	11
18	Розрахунок перехідних процесів в розгалужених колах.	13
19	Операторний метод розрахунку перехідних процесів.	14
20	Метод розрахунку перехідних процесів за допомогою перехідних характеристик та інтегралу Дюамеля.	10
21	Нелінійні електричні кола.	8
22	Нелінійні магнітні кола.	8
23	Нелінійні кола змінного струму.	4
24	Нелінійні кола із сталлю.	6
25	Явище ферорезонансу	8
26	Трансформатор з феромагнітним осердям.	7
27	Електричні кола з розподіленими параметрами/	8
28	Основні співвідношення електричного поля.	10
29	Електричний струм та його види	2
30	Електричне поле в провідному середовищі.	4
31	Магнітне поле постійних струмів.	7
32	Електромагнітне поле.	2
33	Основні співвідношення електричного поля.	2

9. Індивідуальні завдання

Робочим навчальним планом передбачено:

- 6 розрахунково-графічні роботи для студентів денної форми навчання;
- 4 контрольна робота для студентів заочної форми навчання.

10. Методи навчання

Лекція, зокрема, з використанням технічних засобів навчання, лабораторні роботи, підготовка до лабораторних робіт, доповіді науково-дослідного характеру, зокрема, на щорічну науково-технічну конференцію викладачів, співробітників та студентів ВНТУ.

В якості технічних засобів навчання використовуються:

- 2 комп'ютерними класами, (16 комп'ютерів)

11. Засоби діагностування результатів навчання

Протягом вивчення дисципліни передбачається поточний та підсумковий форми контролів знань студентів.

Поточний контроль проводиться шляхом фронтального, індивідуального чи комбінованого опитування студентів в результаті написання колоквіумів та захисту виконаних лабораторних робіт. Колоквіуми можуть проводитись за допомогою таких методів:

- письмової контрольної роботи;
- складання тестів у електронній системі університету;
- складання тестів у електронній системі університету та додаткової письмової контрольної роботи (додатково оголошується розподіл балів за складання тестів та виконання письмової роботи із загальної кількості балів, відведених на колоквіум).

Метод написання та максимально дозволений час колоквіуму оголошується студентам на першому тижні навчального семестру.

Підсумковий контроль знань студентів проводиться шляхом складання іспитів в кінці кожного семестру навчання. Іспит може проводитись за допомогою таких методів:

- складання усного екзамена;
- складання тестів у електронній системі університету;

Метод та максимально дозволений час складання підсумкового контролю оголошується студентам на першому тижні навчального семестру.

12. Розподіл балів, які отримують студенти

Вивчення дисципліни за кредитно-модульною системою (КМС) студентами денної форми навчання проводиться у відповідності з положенням про кредитно-модульну систему організації навчального процесу у ВНТУ. Нижче наведено трудомісткість дисципліни.

ТОЕ	Змістовий модуль		Підсумковий тест (екзамен)	Сума
-----	------------------	--	----------------------------	------

Частина 1	1		2		74 балів	26 балів	100
	T1-T8		T9-T15				
	35		39				
Частина 2	3	4	5		74 балів	26 балів	100
	T16-T20	T21-27	E28-33				
	37	22	15				

T1, T2 ... T33 – 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)	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.

«3»			Відповіді на питання неповні, містять неточності, при програмуванні застосовуються не найраціональніші рішення.
	задовільно «3» (60 – 63)	Е	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.
І 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

- Карпов Ю.О., Кацев С.Ш., Кухарчук В.В., Ведміцький Ю.Г. Теоретичні основи електротехніки. Усталені режими лінійних електричних кіл із зосередженими та розподіленими параметрами: Підручник.–Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2010. – 379с.
- Карпов Ю. О., Ведміцький Ю. Г., Кухарчук В. В., Кацев С. Ш. Теоретичні основи електротехніки. Перехідні процеси в лінійних колах. Синтез лінійних кіл. Електричні та магнітні кола: Підручник. – Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2010. – 534с.
- Карпов Ю.О., Ведміцький Ю.Г., Кухарчук В.В. Теоретичні основи електротехніки. Електромагнітне поле: Підручник. – Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2007. – 407с.
4. К.С.Демірчян, Л.Р.Нейман, Н.В.Коровкін, В.Л.Чечурин Теоретические основы электротехники, том 1,2,3. –М.: 2003.
5. Зевеке Г.В., Ионкин П.А., и др. Основы теории цепей.-М., ВШ, 1975.

6. Гольдин О.Е. Задачник по теории электрических цепей.-М., ВШ, 1969.
7. Шебес М.Р. Задачник по теории линейных электрических цепей.-М., ВШ, 1982.
8. Сборник задач по теоретическим основам электротехники.
Под ред. Бессонова Л.А. –М., ВШ, 1980.
9. Каців С.Ш., Мадьяров В.Г., Говор І.К. Комп'ютерне моделювання електричних кіл. Навчальний посібник. – Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця,2007. -89 с.
9. Мадьяров В.Г. Говор І.К., Ведміцький Ю.Г., Корж С.Б. Теоретичні основи електротехніки. Контрольні завдання для самостійної роботи студентів. Навчальний посібник. – Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця,2010. -145 с.

Додаткова:

1. Конспект лекцій з курсу «Теоретичні основи електротехніки» частина 1
Карпов Ю.О., Магас Т.Є., Мадьяров Вінниця .ВНТУ. 2018
2. Конспект лекцій з курсу «Теоретичні основи електротехніки» частина 2
Мадьяров В.Г. Вінниця .ВНТУ. 2018
3. Атабеков Г.И. и др.. Теоретические основы электротехники. ч. 1,2 .-М.: Энергия 1982.