

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет інформаційних технологій

Кафедра фізики і електротехніки



Олександренко В.П.
2023 р.

СИЛАБУС

Навчальна дисципліна Теоретичні основи електротехніки
Освітньо-професійна програма Електроенергетика та електромеханіка. Електропобутова техніка
Рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

Загальна інформація

Позиція	Зміст інформації
Викладач	Косенков Володимир Данилович
Профайл викладача	
E-mail викладача	vladimirkosenkov@ukr.net
Контактний телефон	
Сторінка дисципліни в ІСУ	https://msn.khnu.edu.ua/course/view.php?id=1436
Навчальний рік	2022-2023
Консультації	

Характеристика дисципліни

Статус дисципліни	Форма навчання	Курс	Семестр	Обсяг дисципліни Кредити ЄКТС Години	Кількість годин							Форма семестрового контролю		
					Аудиторні заняття				Індивідуальна робота студента	Самостійна робота, у т.ч. ІРС	Курсовий проект	Курсова робота	Залік	Іспит
					Разом	Лекції	Лабораторні роботи	Практичні заняття						
О	Д	1	2	4	54	36	18	-	66					+

Анотація дисципліни

Теоретичні основи електротехніки формують у студентів теоретичні знання методів аналізу електричних та магнітних кіл в усталених та перехідних режимах, включаючи кола з розподіленими параметрами, дає основні поняття з теорії електромагнітного кола.

Переквзिति – вища математика, фізика; **кореквзिति** – електричні апарати, електричні машини, теорія електроприводу.

Мета і завдання дисципліни

Мета дисципліни. Дисципліна «Теоретичні основи електротехніки» базується на дисциплінах „Фізика” та “Вища математика” і знайомить студентів зі створеними на їх базі методами аналізу електричних та магнітних кіл, з теорією електромагнітного поля.

Завдання дисципліни. Навчити студентів застосовувати основні методи аналізу електричних та магнітних кіл при постійних та синусоїдних напругах, в усталених та перехідних режимах, ознайомити з результатами процесів в теорії електромагнітного поля

Очікувані результати навчання

Студент, який успішно закінчив вивчення дисципліни, повинен: **знати** параметри та закони електричних кіл, методи аналізу електричних кіл при постійних, синусоїдних, несинусоїдних напругах, в сталих та перехідних режимах; кола з розподіленими параметрами, особливості нелінійних електричних та магнітних

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет інформаційних технологій

Кафедра фізики і електротехніки

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан факультету ФІТА

_____ Олександренко В.П.
_____ 2023 р.

СИЛАБУС

Навчальна дисципліна Теоретичні основи електротехніки
Освітньо-професійна програма Електроенергетика та електромеханіка. Електропобутова техніка
Рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

Загальна інформація

Позиція	Зміст інформації
Викладач	Косенков Володимир Данилович
Профайл викладача	
E-mail викладача	vladimirkosenkov@ukr.net
Контактний телефон	
Сторінка дисципліни в ІСУ	https://msn.khnu.edu.ua/course/view.php?id=1436
Навчальний рік	2022-2023
Консультації	

Характеристика дисципліни

Статус дисципліни	Форма навчання	Курс	Семестр	Обсяг дисципліни	Кількість годин						Курсовий проект	Курсова робота	Форма семестрового контролю	
					Аудиторні заняття				Індивідуальна робота студента	Самостійна робота, у т.ч. ІРС			Залік	Іспит
					Кредити ЄКТС	Години	Разом	Лекції						
О	Д	1	2	4	54	36	18	-	66				+	

Анотація дисципліни

Теоретичні основи електротехніки формують у студентів теоретичні знання методів аналізу електричних та магнітних кіл в усталених та перехідних режимах, включаючи кола з розподіленими параметрами, дає основні поняття з теорії електромагнітного кола.

Пререквізити – вища математика, фізика; **кореквізити** – електричні апарати, електричні машини, теорія електроприводу.

Мета і завдання дисципліни

Мета дисципліни. Дисципліна «Теоретичні основи електротехніки» базується на дисциплінах „Фізика” та “Вища математика” і знайомить студентів зі створеними на їх базі методами аналізу електричних та магнітних кіл, з теорією електромагнітного поля.

Завдання дисципліни. Навчити студентів застосовувати основні методи аналізу електричних та магнітних кіл при постійних та синусоїдних напругах, в усталених та перехідних режимах, ознайомити з результатами процесів в теорії електромагнітного поля

Очікувані результати навчання

Студент, який успішно закінчив вивчення дисципліни, повинен: **знати** параметри та закони електричних кіл, методи аналізу електричних кіл при постійних, синусоїдних, несинусоїдних напругах, в сталих та перехідних режимах; кола з розподіленими параметрами, особливості нелінійних електричних та магнітних

кіл, основні рівняння теорії кола. Він повинен **уміти** розраховувати кола за законами Ома, Кірхгофа, аналізувати перехідні процеси класичним та операторним методами; бути здатним застосовувати наближені методи аналізу нелінійних кіл.

Тематичний і календарний план вивчення дисципліни

Таблиця – Тематичний і календарний план вивчення дисципліни

№ тижня	Тема лекцій	Тема лаб. заняття	Самостійна робота студентів		
			Зміст	Год.	Література
1	Параметри та закони електричних кіл	Стенд УІЛС, вимірювання	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до виконання ЛР № 1	4	[1.с.4-17]
2	Методи аналізу ел. кіл та постійного струму.	Дослідження кіл постійного струму	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до виконання ЛР № 1	4	[1.с.18-39]
3	Прості кола при синусоїдному струмі		Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до виконання ЛР № 2, виконання РГР1. [6]	4	[1.с.40-47]
4	Символічний метод		Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до виконання ЛР № 3, виконання РГР1. [6]	4	[1.с.47-61]
5	Приклади аналізу символічним методом	Послідовний коливальний контур	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до виконання ЛР № 3, виконання РГР1. [6]	2	[1.с.47-61]
6	Резонанс в електричному колі		Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до виконання ЛР №4	4	[1.с.62-71]
7	Кола з взаємодукцією	Паралельний коливальний контур	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до виконання ЛР № 3.	4	[1.с.73-81]
8	Трифазні кола	Кола з М	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до виконання ЛР № 4.	4	[1.с.265-285]
9	Чотиріпольосники	Трифазні кола	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до виконання ЛР № 4.	4	[1.с.176-187]
10	Несинусоїдні струми в електричних колах		Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до виконання ЛР № 5., виконання РГР2	4	[1.с.82-91]
11	Класичний метод аналізу перехідних процесів.	Дослідження чотиріпольосників	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до виконання ЛР № 5, виконання РГР2	4	[1.с.92-101]
12	Перехідні процеси в розгалужених колах		Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до виконання ЛР № 6., виконання РГР2	4	[1.с.92-101]
13	Операторний метод	Дослідження перехідних процесів	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до виконання ЛР № 6., виконання РГР2	4	[1.с.110-119]
14	Кола з розподіленими параметрами		Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до	4	[1.с.120-

			виконання ЛР № 7., виконання РГР2		138]
15	Нелінійні кола при постійних струмах		Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до виконання ЛР № 7., виконання РГР2	4	[1.с.143-152]
16	Магнітні кола при постійних струмах		Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до виконання ЛР №8	4	[1.с.152-159]
17	Нелінійні кола при змінних струмах.	Дослідження нелінійних кіл	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до виконання ЛР №9	4	[1.с.160-175]
18	Основні поняття теорії ЕОМ		Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до виконання ЛР №9	4	

Політика дисципліни

Організація освітнього процесу в Університеті відповідає вимогам положень про організаційне і навчально-методичне забезпечення освітнього процесу, освітній програмі та навчальному плану. Студент зобов'язаний відвідувати лекції і практичні заняття згідно із розкладом, не запізнюватися на заняття, домашні завдання виконувати якісно і відповідно до графіка.

Термін захисту лабораторної роботи вважається своєчасним, якщо студент захистив її на наступному після виконання роботи занятті. Здобувачі вищої освіти при вивченні дисципліни можуть користуватись як наявним в аудиторіях кафедри комп'ютерним обладнанням, так і власними пристроями (ноутбуками, планшетами, смартфонами). Власними пристроями можна користуватися як для роботи в системі Moodle, так і для доступу до зовнішніх інформаційних ресурсів, які необхідні для виконання лабораторних робіт та пов'язаних із ними, власних завдань магістерської роботи.

Лабораторні роботи виконуються індивідуально або групами, згідно з варіантами, що представлені у методичних вказівках до лабораторних робіт. Під час роботи над індивідуальними завданнями недопустимі порушення правил академічної доброчесності. У разі наявності плагіату (спроба представити до захисту лабораторну роботу іншого варіанту) здобувач вищої освіти отримує незадовільну оцінку і має повторно виконати лабораторну роботу згідно із його варіантом.

Критерії оцінювання результатів навчання

Кожний вид роботи з дисципліни оцінюється за чотирибальною шкалою. Семестрова підсумкова оцінка визначається як середньозважена з усіх видів навчальної роботи, виконаних і зданих позитивно з врахуванням коефіцієнта вагомості.

При оцінюванні знань студентів використовуються різні засоби контролю, зокрема: усне опитування кожного студента; якість виконання практичних завдань, набуття теоретичних знань і практичних навичок перевіряється шляхом проведення контрольних заходів, рішенням задач на практичних заняттях та виконанням індивідуального домашнього завдання згідно з робочим планом.

Оцінка, яка виставляється за практичне заняття, складається з таких елементів: усне опитування студентів перед рішенням задач; знання теоретичного матеріалу з теми практичного заняття; усні відповіді студентів на поточні питання в процесі рішення задач.

Пропущене з поважної причини практичне заняття студент повинен відпрацювати шляхом рішення задач з пропущеної теми під час самостійної роботи або усної співбесіди з викладачем в установленний викладачем термін.

Семестрова підсумкова оцінка визначається як середньозважена з усіх видів робіт.

Вагові коефіцієнти змінюються залежно від структури дисципліни.

Структурування дисципліни за видами робіт і оцінювання результатів навчання студентів денної форми навчання у семестрі за ваговими коефіцієнтами

Аудиторна робота								Семестровий контроль, іспит		
Третій семестр										
Лабораторні роботи №:								Підсумковий контрольний захід		
1	2	3	4	5	6	7	8	1		
ВК*:								0,25	0,35	0,4

Підсумкова семестрова оцінка за національною шкалою і шкалою ЄКТС встановлюється в

автоматизованому режимі після внесення викладачем усіх оцінок до електронного журналу. Співвідношення вітчизняної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС наведені у таблиці.

Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання

Оцінка ЄКТС	Бали	Вітчизняна оцінка	
A	4,75-5,00	5	ВІДМІННО – глибоке і повне опанування навчального матеріалу і виявлення відповідних умінь та навиків
B	4,25-4,74	4	ДОБРЕ – повне знання навчального матеріалу з кількома незначними помилками
C	3,75-4,24	4	ДОБРЕ – в загальному правильна відповідь з двома-трьома суттєвими помилками
D	3,25-3,74	3	ЗАДОВІЛЬНО – неповне опанування програмного матеріалу, але достатнє для практичної діяльності за професією
E	3,00-3,24	3	ЗАДОВІЛЬНО – неповне опанування програмного матеріалу, що задовольняє мінімальні критерії оцінювання
FX	2,00-2,99	2	НЕЗАДОВІЛЬНО – безсистемність одержаних знань і неможливість продовжити навчання без додаткових знань з дисципліни
F	0,00-1,99	2	НЕЗАДОВІЛЬНО – необхідна серйозна подальша робота і повторне вивчення дисципліни

Питання для самоконтролю здобутих студентами знань

1. Пасивні елементи кіл: R, L, C. Зв'язок між струмом та напругою.
2. Активні елементи кіл. Еквівалентна заміна джерела ЕРС та джерела струму.
3. Розрахунок кіл постійного струму з одним джерелом напруги.
4. Методика розрахунку складних кіл за законами Кірхгофа.
5. Методика розрахунку складних кіл методом контурних струмів.
6. Методика розрахунку складних кіл методом вузлових потенціалів.
7. Синусоїдальний струм та його характеристики.
8. Резистор у колі синусоїдального струму. Фазові співвідношення. Векторна діаграма. Активна потужність.
9. Індуктивність у колі синусоїдального струму. Фазові співвідношення. Векторна діаграма. Індуктивний опір. Закон Ома.
10. Ємність в колі синусоїдного струму. Фазові співвідношення. Векторна діаграма. Ємнісний опір. Закон Ома.
11. Аналіз кола синусоїдного струму з послідовним з'єднанням елементів.
12. Зображення синусоїдної функції часу, її похідної та інтегралу в комплексній формі. Комплексні заступні схеми елементів R, L, C.
13. Методика розрахунку кіл синусоїдного струму символічним методом.
14. Потужності кола синусоїдального струму.
15. Потокозчеплення взаєміндукції. Взаєміндуктивність, від чого вона залежить.
16. Послідовне з'єднання індуктивно з'єднаних елементів.
17. Аналіз складних кіл з взаєміндукцією за законами Кірхгофа. Приклад складання рівнянь.
18. Послідовний коливальний контур. Умова резонансу, резонансна частота, добротність. Векторна діаграма при резонансі.
19. Резонансна крива струму послідовного коливального контуру. Полоса пропускання.
20. Паралельний коливальний контур. Умови резонансу. Векторна діаграма при резонансі. Резонансна крива струму.
21. Класифікація та системи рівнянь чотириполосників. Фізичний зміст А-параметрів.
22. Представлення несинусоїдальної періодичної ЕРС тригонометричним рядом Фур'є.
23. Аналіз лінійних кіл при несинусоїдальній періодичній ЕРС (Метод накладання).
24. Закони комутації та початкові умови.
25. Перехідний процес в колі R-L при приєднанні до джерела постійної ЕРС. Графік залежності струму від часу. Постійна часу.
26. Перехідний процес в колі R-C при приєднанні до джерела постійної ЕРС. Графік залежності струму та напруги від часу. Постійна часу.
27. Перехідний процес в колі R-L при відключенні від джерела.
28. Методика розрахунку перехідних процесів класичним методом.
29. Первинні параметри та рівняння довгої лінії.
30. Вторинні параметри довгої лінії в синусоїдальному режимі.
31. Узгоджений режим роботи лінії.
32. Неспотворювальна лінія.

33. Безвтратна лінія: первинні та вторинні параметри.
34. Особливості перехідних процесів у колах другого порядку.
35. Операторні заступні схеми елементів R, L, C.
36. Перехід від операторного зображення до оригіналу. Теорема розкладання.
37. Методика розрахунку перехідних процесів операторним методом.
38. Графічний метод аналізу нелінійних кіл постійного струму.
39. Магнітний потік, індукція та напруженість магнітного поля. Крива намагнічування. Закон повного струму.
40. Аналіз нелінійних резистивних кіл змінного струму на прикладі випрямлячів.
41. Котушка з феромагнітним осердям та її властивості.
42. Однофазний трансформатор: конструкція, принцип дії. Ідеальний трансформатор.

Рекомендована література

Основна

1. Косенков В.Д. Теорія електричних та магнітних кіл: навч. посібник./В.Д.Косенков – Хмельницький: ТУП, 2003. – 199 с.
2. Практикум з теорії лінійних електричних кіл: навч. посібник./ В.Д.Косенков, Л.В. Пастернак. – 2 – ге вид, випр. і доповн. – Хмельницький: ХНУ, 2008 р. – 199 с
3. Теорія електричних та магнітних кіл: робоча програма, завдання та приклади виконання контрольних робіт для студентів напрямку вищої освіти «Комп'ютерна інженерія»/ В.Д.Косенков, Л.В. Скубій, Л.І. Молчанова. – Хмельницький: ХНУ, 2003. – 34 с.
4. Дуйбук В.Г. Теорія електричних кіл для системотехніків: Навч. Посібник / В.Г. Дейбук.- Чернівці: ЧНУ, 2021.-320 с.

Розробник: к.т.н., проф. Косенков В.Д.

Погоджено:

Зав. каф. КІСП:

Гарант ОПШ «КІ»: