

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет інформаційних технологій

Кафедра фізики і електротехніки



Київ, 15 лютого 2022р.

СИЛАБУС

Навчальна дисципліна Теорія електричних та магнітних кіл
Освітньо-професійна програма Інформаційні системи та технології
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.km.ua/course/view.php?id=1436 |
| Навчальний рік | 2022-2023 |
| Консультації | |

Характеристика дисципліни

| Форма навчання | Курс | Семестр | Обсяг дисципліни Кредити ЄКТС | 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 | | | | | | |
| ДС | 2 | 3 | 5 | 68 | 34 | 17 | 17 | | 82 | | | - | |

Анотація дисципліни

Теорія електричних та магнітних кіл формує у студентів теоретичні знання методів аналізу електричних та магнітних кіл в усталених та перехідних режимах, включаючи кола з розподіленими параметрами, дає основні поняття про принципи дії пристроїв запису та збереження інформації на магнітних носіях.

Пререквізити: вища математика, фізика; **кореквізити:** комп'ютерна логіка; комп'ютерна схемотехніка та САПР; проектування комп'ютерних пристроїв.

Мета і завдання дисципліни

Мета дисципліни. Ознайомлення студентів з існуючими методами аналізу електричних та магнітних кіл в усталених та перехідних процесах, при постійних та змінних струмах та напругах, з магнітними елементами в ЕОМ. З особливістю передачі інформації без спотворень.

Завдання дисципліни. Навчити студентів практиці застосування основних методів аналізу електричних та магнітних кіл при постійних та синусоїдальних напругах, в усталених та перехідних режимах.

Очікувані результати навчання

В результаті вивчення дисципліни студент повинен: знати параметри та закони електричних та магнітних кіл, методи аналізу електричних кіл в усталених та перехідних режимах, підхід до аналізу нелінійних кіл; вміти розраховувати кола за законами Ома, Кірхгофа, за методами контурних струмів, вузлових потенціалів, в тому числі символічним методом, розраховувати перехідні процеси в простих колах

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет інформаційних технологій

Кафедра фізики і електротехніки

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан факультету ФІТ

Савенко О.С.

_____ 2022р.

СИЛАБУС

Навчальна дисципліна Теорія електричних та магнітних кіл
Освітньо-професійна програма Інформаційні системи та технології
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.km.ua/course/view.php?id=1436 |
| Навчальний рік | 2022-2023 |
| Консультації | |

Характеристика 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 | Разом | Лекції | Лабораторні роботи | | | | | | |
| ДС | 2 | 3 | 5 | 68 | 34 | 17 | 17 | | 82 | | | | + |

Анотація дисципліни

Теорія електричних та магнітних кіл формує у студентів теоретичні знання методів аналізу електричних та магнітних кіл в усталених та перехідних режимах, включаючи кола з розподіленими параметрами, дає основні поняття про принципи дії пристроїв запису та збереження інформації на магнітних носіях.

Пререквізити: вища математика, фізика; **кореквізити:** комп'ютерна логіка; комп'ютерна схемотехніка та САПР; проектування комп'ютерних пристроїв.

Мета і завдання дисципліни

Мета дисципліни. Ознайомлення студентів з існуючими методами аналізу електричних та магнітних кіл в усталених та перехідних процесах, при постійних та змінних струмах та напругах, з магнітними елементами в ЕОМ. З особливістю передачі інформації без спотворень.

Завдання дисципліни. Навчити студентів практиці застосування основних методів аналізу електричних та магнітних кіл при постійних та синусоїдальних напругах, в усталених та перехідних режимах.

Очікувані результати навчання

В результаті вивчення дисципліни студент повинен: знати параметри та закони електричних та магнітних кіл, методи аналізу електричних кіл в усталених та перехідних режимах, підхід до аналізу нелінійних кіл; вміти розраховувати кола за законами Ома, Кірхгофа, за методами контурних струмів,

вузлових потенціалів, в тому числі символічним методом, розраховувати перехідні процеси в простих колах класичним та операторним методами, застосовувати наближені методи для аналізу простих нелінійних кіл, також принцип дії носіїв інформації на магних елементах.

Тематичний і календарний план вивчення дисципліни

Таблиця – Тематичний і календарний план вивчення дисципліни

| № тижня | Тема лекцій | Тема практичного заняття | Тема лаб. заняття | Самостійна робота студентів | | |
|---------|---|--|---|---|------|--------------------------------------|
| | | | | Зміст | Год. | Література |
| 1 | Параметри та закони електричних кіл | Метод еквівалентних поверхонь | | Опрацювання теор. матеріалу. Підготовка до ПЗ1 | 4 | [1.с.4-17; 2.с.5-12] |
| 2 | Методи аналізу ел. кіл. Методи к.с. | | Стенд УІЛС | Опрацювання теор. матеріалу. Підготовка до ЛР51 | 5 | [1.с.29-33; 2.с.13-17] |
| 3 | Методи аналізу ел. кіл. Метод вузл. потенц. | Методи контакт. струмів та вузл. потенц. | | Опрацювання теор. матеріалу. Підготовка до ПЗ2, КР1 | 5 | [1.с.33-39; 2.с.18-30] |
| 4 | Характеристики синус. стр. R, L, C при синус. струмі | | Дослідження кола постійного струму | Опрацювання теор. матеріалу. Підготовка до ЛР2 | 3 | [1.с.40-47; 2.с.31-46] |
| 5 | Символічний метод. Приклади | Розрахунок простих кіл при синусоїд. струмах | | Опрацювання теор. матеріалу. Підготовка до ПЗ2 | 3 | [1.с.48-58; 2.с.31-46] |
| 6 | Потужності P, Q, S. Аналіз тіл з M. | | Дослідження послідов. коливального контуру | Опрацювання теор. матеріалу. Підготовка до ЛР3, КР2 | 4 | [1.с.58-61, 73-81; 2.с.31-46, 68-74] |
| 7 | Резонансні явища та частотні характеристики | Символічний метод | | Опрацювання теор. матеріалу. Підготовка до ПЗ3 | 10 | [1.с.62-72; 2.с.74-91] |
| 8 | Чотириполюсники | | Дослідження паралельн. коливального контуру | Опрацювання теор. матеріалу. Підготовка до ЛР4 | 8 | [1.с.176-187; 2.с.176-187] |
| 9 | Трифазні кола | Аналіз резонансних явищ | | Опрацювання теор. матеріалу. Підготовка до ПЗ4 | 8 | Лекції, модульне середовище, 4. |
| 10 | Ел. кола несинус. періодичних струмів | | Дослідження кола з взаємоінд-ю | Опрацювання теор. матеріалу. Підготовка до ЛР5 | 10 | [1.с.82-91; 2.с.188-197] |
| 11 | Класичний метод аналізу пер. проц. Нерозгалужені кола | Аналіз електричних кіл при несинус. ЕРС | | Опрацювання теор. матеріалу. Підготовка до ПЗ5 | 4 | [1.с.92-104; 2.с.105-116] |
| 12 | Перехідні процеси в розгалуж. колах | | Дослідження трифазних кіл | Опрацювання теор. матеріалу. Підготовка | 4 | [1.с.104-109; |

| | | | | | | |
|----|---|---|---------------------------------|---|---|-------------------------------|
| | | | | до ЛР6 | | 2.с.105-116] |
| 13 | Операторний метод] | Класичний метод аналізу перехідних процесів | | Опрацювання теор. матеріалу. Підготовка до ПЗ7 | 4 | [1.с.110-119; 2.с.117-137] |
| 14 | Параметри та рівняння кола з розподіленими параметрами Первинні та вторинні параметри | | Дослідження перехідних процесів | Опрацювання теор. матеріалу. Підготовка до ЛР7 | 2 | [1.с.120-123; 2.с.161-172] |
| 15 | Узгоджений режим. Лінія без спотворення. Передача інформ. в комп. мережах | Операторний метод | | Опрацювання теор. матеріалу. Підготовка до ПЗ8 | 3 | [1.с.123-138; 2.с.172-175] |
| 16 | Графічний метод аналізу ел.кіл. Основні поняття та закони магнітних кіл | Аналіз кіл з розподілен. параметрами | Дослідження нелінійних кіл | Опрацювання теор. матеріалу. Підготовка до ЛР8, КР3 | 2 | [1.с.143-159] |
| 17 | Нелінійні кола при змінних струмах. Застосування електромагнітних пристроїв в ЕОМ | | | Опрацювання теор. матеріалу. Підготовка до ПЗ9 | 3 | [1.с.160-168] |

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. Пропущене лабораторне заняття студент зобов'язаний відпрацювати в лабораторіях кафедри у встановлений викладачем термін, але не пізніше, ніж за два тижні до кінця теоретичних занять у семестрі.

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 установлений 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 | |
| <i>Третій семестр</i> | | | | | | | | | |
| Лабораторні роботи №: | | | | | | Контрольні 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 ECTS | 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 |

7. ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ ЗДОБУТИХ СТУДЕНТАМИ ЗНАТЬ

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 взаємоіндукцією 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 чотириполюсників. 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.

Додаткова

1. Дейбук В.Г. Теорія електричних кіл для системотехників: навч. посібник/ В.Г. Дейбук. – Чернівці: Черновецький нац. ун – т, 2011. – 320 с.