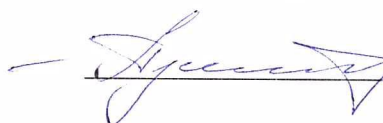


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Львівський національний університет імені Івана Франка
Факультет електроніки та комп'ютерних технологій
Кафедра сенсорної та напівпровідникової електроніки

Затверджено
на засіданні кафедри сенсорної та
напівпровідникової електроніки
факультету електроніки та
комп'ютерних технологій
Львівського національного університету
імені Івана Франка

(протокол № 1/24 від 29.08 2024 р.)

Завідувач кафедри

 Андрій ЛУЧЕЧКО

Силабус з навчальної дисципліни
«ТЕОРІЯ ЕЛЕКТРИЧНИХ КІЛ»,
що викладається в межах освітньо-професійної програми
“Електроніка та комп'ютерні системи”
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
для здобувачів зі спеціальності
171 Електроніка

Львів 2024 р.

Назва дисципліни	Теорія електричних кіл
Адреса викладання дисципліни	м. Львів, вул. ген.Тарнавського, 107
Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна	Факультет електроніки та комп'ютерних технологій Кафедра сенсорної та напівпровідникової електроніки
Галузь знань, шифр та назва спеціальності	17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації, 171 Електроніка
Викладач дисципліни	Матвіїшин Ігор Михайлович, доцент, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри сенсорної та напівпровідникової електроніки
Контактна інформація викладача	igor.matviyishyn@lnu.edu.ua https://electronics.lnu.edu.ua/employee/matviyishyn-i-m факультет електроніки та комп'ютерних технологій, кафедра сенсорної та напівпровідникової електроніки вул. ген. Тарнавського, 107, лаб. 422.
Консультації з курсу відбуваються	В режимі оф-лайн: згідно розкладу в день проведення лекційних/лабораторних занять (корпус факультету електроніки та комп'ютерних технологій, м. Львів, вул. ген. Тарнавського, 107). В режимі он-лайн: на платформі Microsoft Teams (для погодження часу онлайн консультацій слід писати на електронну пошту викладача).
Сторінка дисципліни	https://electronics.lnu.edu.ua/course/teoriia-elektrychnykh-kil-171-elektronika-ta-komp-iuterni-systemy/ https://teams.microsoft.com/#/school/conversations/%D0%97%D0%B0%D0%B3%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B5?threadId=19:KkhIuqhEkE0hmv-kY5771fTvu9eD_TwhaifTwpGpcxY1@thread.tacv2&ctx=channel
Інформація про дисципліну	«Теорія електричних кіл» є нормативною дисципліною зі спеціальності 171 «Електроніка» освітньо-професійної програми «Електроніка та комп'ютерні системи», яка викладається в 4 семестрі в обсязі 4,5 кредити (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).
Коротка анотація дисципліни	Дисципліна «Теорія електричних кіл» і читається в 4 семестрі 2-го курсу для студентів факультету електроніки та комп'ютерних технологій. Вивчає будову електричних кіл та їх елементи, основні режими роботи. Розглядаються методи

	<p>розрахунку розгалужених кіл. Описано методи аналізу кіл змінного струму, резонансні режими в електричних колах та практичні застосування.</p>
Мета та цілі дисципліни	<p>Метою дисципліни є одержання студентами знань про основні поняття, величини та класифікацію кіл постійного та змінного струмів, методи розрахунку розгалужених кіл, а також вивчення основних законів змінного струму та використання відповідних явищ для електроніки.</p> <p>Ціль дисципліни: навчити студентів аналізувати фізичні процеси, що відбуваються в колах постійного та змінного струмів, сформувати навички теоретичного та експериментального дослідження явищ в електричних колах, вивчення фізичних принципів роботи фільтрів, підсилювачів, джерел е.р.с. напруги та струму.</p>
Література для вивчення дисципліни	<p>Рекомендована література</p> <p>Базова:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Теорія електричних кіл: навчальний посібник / Т.А. Хижняк Київ. КПІ ім. Ігоря Сікорського. 2022. – 76 с. 2. Теоретичні основи електротехніки. Усталені режими електричних кіл із зосередженими та розподіленими параметрами: підручник / (Ю.О. Карпов, С.Ш. Кацев, В.В. Кухарчук та ін.) під ред. проф. Ю.О. Карпова. – Вінниця: ВНТУ. 2011. – 377 с. 3. Основи теорії електричних кіл: підручник / Ю.Я. Бобало, Б.А Мандзій, П.Г. Стахів, Л.Д. Писаренко, Ю.І. Якименко за ред. Ю.Я. Бобала, Львів: вид-во Львівської політехніки, 2008, 332 с. 4. Основи теорії кіл: підручник. Частина 1. / (Ю.О. Коваль, Л.В. Гринченко, І.О. Милютченко, О.І. Рибін), за заг. ред. В.М. Шокала, В.І. Правди – Харків: компанія СМІТ. 2008. – 432 с. 5. Перехідні процеси в електричних колах. Чотиріполіусники. Фільтри : навч. посібник Б.Є. П'яних – К.: НАУ. 2003. – 204 с. 6. Основи теорії кіл. Частина 2.: підручник / Ю.О. Коваль, Л.В. Гринченко, І.О. Милютченко, О.І. Рибін – Харків, ХНУРЕ, колегіум. 2006. – 668 с. 7. Теорія електричних та магнітних кіл: навчальний посібник Ю.В. Байдак – К.: Вища школа, Слово. 2009. – 271 с. 8. Теоретичні основи електротехніки: навчальний посібник / В.С. Маляр. – Львів: Вид-во Львівська політехніка.-2018-416 с. 9. Теоретичні основи електротехніки. Перехідні процеси в лінійних колах. Синтез лінійних кіл. Електричні та магнітні нелінійні кола: підручник / Ю.О. Карпов, Ю.Г. Ведміцький,

	<p>В.В. Кухарчук та ін. за ред. проф. Ю.О. Карпова – Стереотип. Вид. – Херсон: ОЛДІ–ПЛЮС, 2019. – 456 с.</p> <p>Допоміжна:</p> <p>10. Аналіз електричних кіл: розрахунок стаціонарних режимів: навчальний посібник / Б.Є. П'яних, Є.В. Мельников, С.О. Животовський – К.: КМУЦА, 1999.-183 с.</p> <p>11. Основи теорії кіл. Підручник для вищих навчальних закладів. Частина 2. / Ю.О. Коваль, Л.В. Гринченко, О.І. Милютченко, О.І. Рибін – Харків, Компанія СМІТ, 2008.</p> <p>12. Основи теорії електричних кіл: підручник / П.Г. Стахів.- Львів: Магнолія, 2006. – 208 с.</p> <p>13. Розв'язання задач з електротехніки. Частина 1. Електричні кола постійного , змінного та трифазного струмів / А.Т. Кінаш, О.К. Жук – Миколаїв:УДМТУ.2002.-32 с.</p> <p>14. Основи теорії електричних кіл. Кн. 1: Аналіз лінійних електричних кіл. Часова область. / М.Б. Гумен, А.М. Гурій, В.М. Співак. – К.: Вища школа, 2003.-400 с.</p> <p>15. Лінійні електричні кола постійного та змінного струму: Конспект лекцій / О.А. Зеленков, В.П. Шахов, О.О. Бунчук – НАУ, 2003.-156 с.</p>
<p>Обсяг курсу</p>	<p>Загальний обсяг 135 год. Аудиторних занять – 64 32 год. - лекційних занять, 32 год- лабораторних занять. Самостійна робота – 71 год.</p>
<p>Очікувані результати навчання</p>	<p>В результаті вивчення даного курсу студент повинен:</p> <p>знати: основні фізичні характеристики електричних кіл, їх топологію, еквівалентні перетворення схем електричних кіл та режими роботи, алгоритми розрахунку розгалужених кіл.;</p> <p>вміти: застосовувати отримані знання для пояснення отриманих результатів при виконанні лабораторних робіт, обчислювати і пояснювати похибки експериментальних досліджень, використовувати здобуті знання на практиці.</p> <p>Для вивчення курсу необхідні знання з таких дисциплін «Архітектура комп'ютерів та програмування», «Фізичні основи електроніки».</p> <p>Після вивчення курсу здобувачі набудуть таких компетентностей і програмних результатів:</p> <p>ЗК1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</p> <p>ЗК2. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.</p> <p>ЗК3. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.</p> <p>ЗК7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.</p>

ЗК10. Навички здійснення безпечної діяльності.

ЗК11. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

ЗК12. Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків.

ЗК14. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

ФК1. Здатність використовувати знання і розуміння наукових фактів, концепцій, теорій, принципів і методів для проектування та застосування приладів, пристроїв та систем електроніки.

ФК3. Здатність інтегрувати знання фундаментальних розділів фізики та хімії для розуміння процесів твердотільної, функціональної та енергетичної електроніки, електротехніки.

ФК6. Здатність ідентифікувати, класифікувати, оцінювати і описувати процеси у приладах, пристроях та системах електроніки за допомогою аналітичних методів, засобів моделювання, дослідних зразків та результатів експериментальних досліджень.

ФК7. Здатність застосовувати творчий та інноваційний потенціал в синтезі інженерних рішень і в розробці конструкцій пристроїв та систем електроніки.

ФК8. Здатність вирішувати інженерні задачі в галузі електроніки з урахуванням всіх аспектів розробки, проектування, виробництва, експлуатації та модернізації електронних приладів, пристроїв та систем.

ФК9. Здатність визначати та оцінювати характеристики та параметри матеріалів електронної техніки, аналогових та цифрових електронних пристроїв для проектування мікропроцесорних та електронних систем.

ФК10. Здатність застосовувати на практиці галузеві стандарти та стандарти якості функціонування пристроїв та систем електроніки.

ФК11. Здатність контролювати і діагностувати стан обладнання, застосовувати сучасні електронні компоненти та технічні засоби, виконувати профілактику, ремонт та технічне обслуговування електронних пристроїв та систем, монтувати, налагоджувати та ремонтувати аналогові, цифрові та оптичні модулі, розробляти та виготовляти друковані плати, розробляти програмне забезпечення для мікроконтролерів.

	<p>ПР1. Описувати принцип дії за допомогою наукових концепцій, теорій та методів та перевіряти результати при проектуванні та застосуванні приладів, пристроїв та систем електроніки.</p> <p>ПР3. Знаходити рішення практичних задач електроніки шляхом застосування відповідних моделей та теорій електродинаміки, аналітичної механіки, електромагнетизму, статистичної фізики, фізики твердого тіла.</p> <p>ПР6. Застосовувати експериментальні навички (знання експериментальних методів та порядку проведення експериментів) для перевірки гіпотез та дослідження явищ електроніки, вміти використовувати стандартне обладнання, планувати, складати схеми; аналізувати, моделювати та критично оцінювати отримані результати.</p>
Ключові слова	Електрична схема, джерело е. р. с., закон Ома, Кірхгофа, векторна діаграма, змінний струм, перехідні процеси, фільтри, підсилювачі, потужність.
Формат курсу	Очний. Проведення лекцій, лабораторних робіт і консультацій для кращого розуміння тем
Теми	Див. СХЕМА КУРСУ
Підсумковий контроль, форма	В кінці семестру іспит.
Пререквізити	Для вивчення курсу студенти потребують знань з Дисциплін: «Фізичні основи електроніки», «Архітектура комп'ютерів і програмування», «Вища математика».
Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу	Лекції, презентації, інтерактивні вправи, лабораторні роботи, індивідуальні завдання, групові та підгрупові завдання, дискусія, обговорення. Робота в системі Microsoft Teams та Moodle для здійснення модульного контролю, завантаження виконаних лабораторних завдань.
Необхідне обладнання	Персональні комп'ютери (мінімальні характеристики: процесор Intel Core i3(4 ядра), 8 ГБ оперативної пам'яті, 50 ГБ вільного місця на диску), Осцилографи типу Rigol DS1052E, Генератори Feel Tech FY 32008, Rigol DG 1022, ГЗ-110, Джерела живлення ВИП-09, 010, Б5-45Ф, Вольтметри В 7-21А, ВІ-21, ВІ-16А, Мультиметри DT 700D, М 838, Макетні плати, Програмне забезпечення на платформі Ele ctronics Workbench.

Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)

Оцінювання проводиться упродовж семестру за 100- бальною шкалою.

Бали нараховуються за такими видами робіт з наступним співвідношенням:

- Лабораторні роботи – 30 %;
- Модулі – (2x10) 20%;
- іспит:50% (максимальна кількість балів — 50).

Загалом упродовж семестру 100 балів.

Академічна доброчесність: Очікується, що роботи студентів будуть їх оригінальними дослідженнями чи міркуваннями. Виявлення ознак академічної недоброчесності при виконанні лабораторних робіт та формуванні звітів є підставою для їх незарахування викладачем, незалежно від масштабів плагіату чи обману.

Відвідання занять є важливою складовою навчання. Очікується, що всі студенти відвідають усі лекції та лабораторні заняття курсу. Студенти повинні інформувати викладача про неможливість відвідати заняття. У будь-якому випадку студенти зобов'язані дотримуватися термінів визначених для виконання всіх видів робіт та індивідуальних завдань, передбачених курсом.

Література. Уся література, яку студенти не зможуть знайти самостійно, буде надана викладачем виключно в освітніх цілях без права її передачі третім особам. Студенти заохочуються до використання також й іншої літератури та джерел, яких немає серед рекомендованих.

Політика виставлення балів. При нарахуванні сумарного балу по даному курсу враховують поточні (виконання лабораторних робіт, модулів, контрольних робіт), самостійній роботі та бали підсумкового іспиту. При цьому обов'язково враховуються присутність на заняттях та активність студента під час лабораторних занять; недопустимість пропусків та запізнь на заняття; користування мобільним телефоном, планшетом чи іншими мобільними пристроями під час заняття в цілях не пов'язаних з навчанням; списування та плагіат; несвоєчасне виконання поставленого завдання і т. ін. Жодні форми порушення академічної доброчесності не схвалюється.

Оцінювання лабораторних робіт (10 лабораторних робіт) відбуваються шляхом оцінки підготовки до виконання лабораторної роботи, відповіді на контрольні питання, її виконання, оформлення звіту та захисту, вміння формулювати висновки.

Кожна робота оцінюється в діапазоні від 0 до 3 балів (10x3=30 балів).

Бали оцінювання лабораторних робіт нараховуються за наступним співвідношенням:

3 – студент в повному обсязі володіє теоретичним матеріалом, знає відповідні схеми виконання роботи, самостійно реалізує 100 % виконання роботи, вона добре оформлена (таблиці, графіки), дає правильні відповіді та висновки;

2– студент достатньо розуміє теоретичний матеріал, але при звітності є не значні неточності при відповідях та помилки при формуванні висновків.;

1 – студент слабо розуміє теорію до експерименту, надає хибні чи неточні відповіді, не зовсім правильні висновки;

0,5– студент погано розуміє теоретичний матеріал та виконує роботу з допомогою викладача, не може пояснити результати роботи та висновки , оформлення не акуратне;

0– немає підготовки у студента, не може виконати роботи , відповідно немає звітності.

Контрольні заміри проводяться у формі тестових завдань (модулів) у системі Moodle. Один модуль містить 4 питання по 2,5 бали, відповіді у письмовій формі.

Іспит проводиться у письмовій формі з 3 питаннями в білеті. Далі проходять оцінювання за 50 бальною системою. Можлива усна співбесіда із студентом при виникненні непорозумінь.

Бали за відповідь на одне теоретичне питання	Критерії оцінювання
15-17	Відповідь, в якій навчальний матеріал відтворюється в повному обсязі, правильно, обґрунтовано, логічно, яка містить аналіз і систематизацію, аргументовані висновки Засвідчено глибоке володіння матеріалом.
11-14	Відповідь, в якій відтворюється основна частина теоретичного матеріалу. Виявлено знання і розуміння базових положень навчальної дисципліни з незначними помилками.
6-10	Не виявлено розуміння основних положень навчального матеріалу. Фрагментарні знання на рівні запам'ятовування.
2-5	Відповідь, яка засвідчує, що навчальний матеріал не засвоєно Відсутність чіткого і логічного формулювання.
0	Відповідь відсутня.

Питання до іспиту

Перелік питань і завдань для проведення підсумкової оцінки знань усіх тем курсу розміщено у файлах Microsoft Teams.

1. Основні поняття, величини та класифікація кіл постійного струму.
2. Предмет і завдання дисципліни.
3. Загальна класифікація електричних кіл.
4. Основні режими роботи електричних кіл.
5. Дуальність кіл постійного струму.

6. Електричне коло та його елементи топології.
7. Елементи топологій кіл постійного струму.
8. Опір, графічне зображення, потужність та електрична енергія. Індуктивність, енергія магнітного поля.
9. Ємність, енергія електричного поля.
10. Пасивні та активні елементи електричних кіл.
11. Джерела е.р.с., струму та їх характеристики.
12. Ідеальне джерело е.р.с. Ідеальне джерело струму.
13. Типи джерел живлення, що наявні у програмі Electronics Workbench.
14. Заміна реальних пристроїв ідеальними елементами кола.
15. Заміщення фізичних пристроїв ідеальними елементами кола
16. Загальна характеристика програм (Electronics Workbench). Функції, можливості.
17. Послідовне, паралельне та змішане з'єднання.
18. Еквівалентне перетворення трикутника у зірку.
19. Основні режими роботи електричних кіл.
20. Закони Ома для кіл постійного струму.
21. Закон Ома для ділянки кола, що містить джерело е.р.с.
22. Закон Ома для ділянки кола без джерела е.р.с.
23. Закон Ома для замкненого кола з джерелом е.р.с.
24. Потенціальна діаграма.
25. Потужність та баланс потужностей в електричних колах.
26. Потенціальна діаграма для кола постійного струму.
27. Потужність.
28. Баланс потужностей.
29. К.к.д. кола.
30. Закон збереження енергії у замкненому колі.
31. Еквівалентні перетворення схем електричних кіл.
32. Закони Кірхгофа.
33. Еквівалентні перетворення схем електричних кіл.
34. Перетворення схем із джерелами живлення е.р.с. та струму.
35. Перший закон Кірхгофа для постійного струму.
36. Другий закон Кірхгофа для постійного струму.
37. Розрахунок розгалужених кіл методами рівнянь Кірхгофа та контурних струмів.
38. Метод рівнянь Кірхгофа та порядок розрахунку.
39. Метод контурних струмів, алгоритм розрахунку.
40. Переваги та недоліки методів аналізу електричних кіл.
41. Методи вузлових потенціалів та напруг, алгоритми їх обчислення.
42. Метод вузлових потенціалів.
43. Метод вузлових напруг.

44. Метод двох вузлів.
45. Інші методи розрахунку розгалужених кіл.
46. Метод еквівалентного генератора.
47. Узгодження навантаження з джерелом.
48. Синусоїдний струм та основні його параметри.
49. Синусоїдний струм.
50. Первинні параметри струму.
51. Вторинні параметри синусоїдного струму.
52. Діюче значення змінного струму.
53. Коефіцієнти амплітуди та форми.
54. Середнє значення величини синусоїдного струму.
55. Векторна діаграма струму.
56. Комплексний метод опису синусоїдних функцій часу.
57. Векторна діаграма опису змінного струму.
58. Комплексний метод опису синусоїдного струму.
59. Загальна характеристика програм (Electronics Workbench).
60. Функції, можливості.
61. Закони кіл змінного струму в комплексній формі.
62. Аналіз простих кіл синусоїдного струму.
63. Закон Ома для змінного струму в комплексній формі.
64. Закони Кірхгофа для змінного струму в комплексній формі.
65. Кола змінного струму з активним опором.
66. Коло змінного струму з індуктивністю.
67. Коло змінного струму з ємністю.
68. Коло змінного струму з послідовним з'єднанням R, L, C .
69. Коло змінного струму з паралельним з'єднанням R, L, C .
70. Явище взаємної індукції. Кола із взаємною індуктивністю.
71. Явище взаємоіндукції.
72. Е.р.с. взаємоіндукції.
73. Потокозчеплення.
74. Магнітна енергія індуктивно зв'язаних контурів
75. Резонансні режими в електричних колах.
76. Призначення та типи фільтрів.
77. Явище резонансу в електричному колі.
78. Резонанс у послідовному коливному контурі.
79. Селективність коливного контуру.
80. Смуга пропускання.
81. Використання коливних контурів.
82. Резонанс у паралельному коливному контурі.
83. Хвильовий (характеристичний) опір коливного контуру.
84. Добротність та загасання контуру.
85. Налаштувальна характеристика контуру.

	<p>86. Абсолютне та відносне розлаштування.</p> <p>87. Фактор розлаштування.</p> <p>88. Фільтри як чотириполюсники</p> <p>89. Перехідні процеси в електричних колах.</p> <p>90. Підсилювачі та їх характеристики.</p> <p>91. Перехідні процеси в електричних колах та класичний підхід до їх аналізу.</p> <p>92. Закони комутації.</p> <p>93. Перехідні процеси в RL колах з джерелом постійної е.р.с.</p> <p>94. Перехідні процеси в RC колах з джерелом постійної е.р.с.</p> <p>95. Амплітудна модуляція та способи її реалізації.</p> <p>96. Демодуляція амплітудно-модульованого сигналу.</p>
Опитування	Анкету з метою оцінювання якості курсу буде надано після вивчення курсу.

СХЕМА КУРСУ

Тиж	Тема, план, короткі тези	Форма діяльності (заняття)	Література Ресурси в Інтернеті	Завдання (лабораторна робота), год.	Термін виконання
1	Тема 1. Основні поняття, величини та класифікація кіл постійного струму. Предмет і завдання дисципліни. Загальна класифікація електричних кіл. Основні режими роботи електричних кіл. Дуальність кіл постійного струму.	Лекція 2 год.	1, 2, 5	Вступне заняття. Інструктаж з безпеки життєдіяльності. Методика експериментальних досліджень електричних кіл за допомогою системи моделювання Electronics Workbench. 3 год.	1, 2 тиж. семестру
2	Тема 2. Електричне коло та його елементи топології. Елементи топологій кіл постійного струму. Опір, графічне зображення, потужність та електрична енергія. Індуктивність, енергія магнітного поля. Ємність, енергія електричного поля. Пасивні та активні елементи електричних кіл.	Лекція 2 год.	1, 2, 4		2-3 тиж. семестру
3	Тема 3. Джерела е.р.с., струму та їх характеристики. Ідеальне джерело е.р.с. Ідеальне джерело струму.	Лекція 2 год.	1, 2, 3, 6	Дослідження частотних характеристик паралельного коливального контуру. 3 год.	

	Типи джерел живлення, що наявні у програмі Electronics Workbench.				
4	Тема 4. Заміна реальних пристроїв ідеальними елементами кола. Заміщення фізичних пристроїв ідеальними елементами кола. Загальна характеристика програм (Electronics Workbench). Функції, можливості. Послідовне, паралельне та змішане з'єднання. Еквівалентне перетворення трикутника у зірку.	Лекція 2 год.	2, 3, 5, 6	Дослідження сигналу з амплітудною модуляцією. 3 год.	3-4 тиж. семестру
5	Тема 5. Основні режими роботи електричних кіл. Закони Ома для кіл постійного струму. Закон Ома для ділянки кола, що містить джерело е.р.с. Закон Ома для ділянки кола без джерела е.р.с. Закон Ома для замкненого кола з джерелом е.р.с.	Лекція 2 год.	1, 2, 4, 7	Дослідження електричних кіл постійного струму із змішаним з'єднанням опорів. 3 год.	4-5 тиж. семестру
6	Тема 6. Потенціальна діаграма. Потужність та баланс потужностей в електричних колах. Потенціальна діаграма для кола постійного струму. Потужність. Баланс потужностей. К.к.д. кола. Закон збереження енергії у замкненому колі.	Лекція 2 год.	1, 2, 4, 6	Дослідження перехідних процесів в RC-колі при його підключенні до джерела постійної напруги. 3 год.	5-6 тиж. семестру
7	Тема 7. Еквівалентні перетворення схем електричних кіл. Закони Кірхгофа. Еквівалентні перетворення схем електричних кіл. Перетворення схем із джерелами живлення е.р.с. та струму. Перший закон Кірхгофа. Другий закон Кірхгофа.	Лекція 2 год.	1, 2, 4, 5, 7	Дослідження частотних характеристик послідовного коливального контуру 3 год.	6-7 тиж. семестру
8	Тема 8. Розрахунок розгалужених кіл методами рівнянь Кірхгофа та контурних струмів.	Лекція 2 год.	2, 3, 5, 6	Дослідження спектральних характеристик електричних фільтрів. 3 год.	7-8 тиж. семестру

	Метод рівнянь Кірхгофа та порядок розрахунку. Метод контурних струмів, алгоритм розрахунку. Переваги та недоліки методів аналізу електричних кіл.				
9	Тема 9. Методи вузлових потенціалів та напруг, алгоритми їх обчислення. Метод вузлових потенціалів. Метод вузлових напруг. Метод двох вузлів.	Лекція 2 год.	3, 5, 6,7		
10	Тема 10. Інші методи розрахунку розгалужених кіл. Метод еквівалентного генератора. Узгодження навантаження з джерелом.	Лекція 2 год.		Дослідження електричних характеристик симістора. 3 год.	8-9 тиж. семестру
11	Тема 11. Синусоїдний струм та основні його параметри. Синусоїдний струм. Первинні параметри струму. Вторинні параметри синусоїдного струму. Діюче значення змінного струму. Коефіцієнти амплітуди та форми. Середнє значення величини синусоїдного струму.	Лекція 2 год.	1, 4,6,7	Дослідження процесів в електричному колі синусоїдного струму. 3 год.	9-10 тиж. семестру
12	Тема 12 Векторна діаграма струму. Комплексний метод опису синусоїдних функцій часу. Векторна діаграма опису змінного струму. Комплексний метод опису синусоїдного струму. Загальна характеристика програм (Electronics Workbench). Функції, можливості.	Лекція 2 год.	5,6,8	Дослідження неінвертувальних та інвертувальних схем увімкнення операційних-підсилювачів. 2 год.	10-11 тиж. семестру
13	Тема 13. Закони кіл змінного струму в комплексній формі. Аналіз простих кіл синусоїдного струму. Закон Ома для змінного струму в комплексній формі. Закони Кірхгофа для змінного струму в комплексній формі. Кола змінного струму з активним опором. Коло змінного струму з індуктивністю.	Лекція 2 год.	7,9,8		12-13 тиж. семестру

	Коло змінного струму з ємністю. Коло змінного струму з послідовним з'єднанням R, L, C . Коло змінного струму з паралельним з'єднанням R, L, C .				
14	Тема 14. Явище взаємної індукції. Кола із взаємною індуктивністю. Явище взаємоіндукції. Е.р.с. взаємоіндукції. Потокозчеплення. Магнітна енергія індуктивно зв'язаних контурів	Лекція 2 год.	8, 9,13	Підсумкове заняття. 1 год.	14 тиж. семестру
15	Тема 15. Резонансні режими в електричних колах. Призначення та типи фільтрів. Явище резонансу в електричному колі. Резонанс у послідовному коливному контурі. Селективність коливного контуру. Смуга пропускання. Використання. Коливних контурів. Резонанс у паралельному коливному контурі. Хвильовий (характеристичний) опір коливного контуру. Добротність та загасання контуру.Налаштувальна характеристика контуру. Абсолютне та відносне розлаштування. Фактор розлаштування. Фільтри як чотиріполюсники.	Лекція 2 год.	8, 10,12		15 тиж. семестру
16	Тема 16. Перехідні процеси в електричних колах. Підсилювачі та їх характеристики. Перехідні процеси в електричних колах та класичний підхід до їх аналізу. Закони комутації. Перехідні процеси в RL колах з джерелом постійної е. р. с. Перехідні процеси в RC колах з джерелом постійної е.р.с. Амплітудна	Лекція 2 год.	11,12,13, 14		16 тиж. семестру

	модуляція та способи її реалізації. Демодуляція амплітудно- модульованого сигналу. Типи підсилювачів.				
--	---	--	--	--	--