



Основи теорії кіл

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	<i>G – Інженерія, виробництво та будівництво</i>
Спеціальність	<i>G5 Електроніка, електронні комунікації, приладобудування та радіотехніка</i>
Освітня програма	<i>Інформаційна та комунікаційна радіоінженерія</i>
Статус дисципліни	<i>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>Денна</i>
Рік підготовки, семестр	<i>2 курс, осінній</i>
Обсяг дисципліни	<i>8 кредитів (Лекц. 60 год, практ. 44 год, лаб. 16 год., СРС 120 годин)</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Екзамен</i>
Розклад занять	
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: <i>канд. техн. наук, Булашенко Андрій Васильович, a.bulashenko@kpi.ua</i> Практичні: <i>канд. техн. наук, Булашенко Андрій Васильович</i> Лабораторні: <i>канд. техн. наук, Булашенко Андрій Васильович, Асистент Ванділовський Борис Валерійович</i>
Розміщення курсу	https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=6668

Програма навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Метою кредитного модуля є формування у студентів здатностей:

- виконувати розрахунки електричних та електронних кіл постійного та змінного струму, вміння складати математичні моделі і використовувати для їх розрахунків засоби обчислювальної техніки;
- розраховувати основні параметри різних типів електронних кіл (коливальні контури, чотириполюсники, багатополіусники, довгі лінії, тощо);
- виконувати аналіз кіл у частотній області із використанням апарату схемних функцій;
- формулювати вимоги до елементів електронних кіл, виходячи з їхнього функціонального призначення.

Згідно з вимогами програми навчальної дисципліни студенти після засвоєння кредитного модуля мають продемонструвати такі результати навчання:

знання :

- основних фізичних процесів в колах постійного та змінного струмів, правильне застосування схем заміщення, їх математичне моделювання;
- основних властивостей електронних кіл та їх елементів при постійному та змінному струмах;
- методів розрахунків електронних кіл (традиційних та сучасних);
- вивчення методики та одержання навичок модельного дослідження характеристик функціональних елементів електронних пристроїв.

уміння:

- розраховувати режими електронних кіл на постійному та змінному струмі;
- широко застосовувати інженерні розрахунки та оцінки;
- коректно підбирати номінали параметрів елементів кола для отримання потрібних характеристик;
- виконання розрахунків електронних кіл з широким залученням комп'ютерної техніки.

Загальні компетентності

ЗК 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК 2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 4. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК 8. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

Фахові компетентності

ФК 4. Здатність здійснювати комп'ютерне моделювання пристроїв, систем і процесів з використанням універсальних пакетів прикладних програм.

Програмні результати навчання

ПРН 1. Аналізувати, аргументувати, приймати рішення при розв'язанні спеціалізованих задач та практичних проблем телекомунікацій та радіотехніки, які характеризуються комплексністю та неповною визначеністю умов;

ПРН 2. Застосовувати результати особистого пошуку та аналізу інформації для розв'язання якісних і кількісних задач подібного характеру в інформаційно-комунікаційних мережах, телекомунікаційних і радіотехнічних системах;

ПРН 4. Пояснювати результати, отримані в результаті проведення вимірювань, в термінах їх значущості та пов'язувати їх з відповідною теорією;

ПРН 7. Грамотно застосовувати термінологію галузі телекомунікацій та радіотехніки є;

ПРН 8. Описувати принципи та процедури, що використовуються в телекомунікаційних системах, інформаційно-телекомунікаційних мережах та радіотехніці;

ПРН 13. Застосування фундаментальних і прикладних наук для аналізу та розробки процесів, що відбуваються в телекомунікаційних та радіотехнічних системах;

ПРН 18. Знаходити, оцінювати і використовувати інформацію з різних джерел, необхідну для розв'язання професійних завдань, включаючи відтворення інформації через електронний пошук;

.

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Дисципліна «Основи теорії кіл» відноситься до циклу загальної підготовки фахівців спеціальності G5 Електроніка, електронні комунікації, приладобудування та радіотехніка. Дисциплін пов'язана з багатьма іншими дисциплінами. До постачальних дисциплін треба, безумовно, віднести: «Аналітична геометрія та лінійна алгебра», «Вища математика» (розділи: математичний аналіз, ряди, функції комплексної змінної, диференціальні рівняння, операційне числення), «Загальна фізика» (розділ електромагнетизм), «Основи метрології», «Вступ до спеціальності». Дисципліна «Основи теорії кіл» забезпечує вивчення всіх дисциплін радіотехнічного профілю, що викладаються пізніше: «Сигнали та процеси в радіотехніці», «Процеси в лінійних електронних схемах», «Схемотехніка», «Електродинаміка та поширення радіохвиль», тощо).

3. Зміст навчальної дисципліни

3. Структура кредитного модуля

Назви розділів і тем	Кількість годин				
	Всього	Лек.	Практ.	Лаб	СРС
Розділ 1. Лінійні електричні кола постійного струму.					
Тема 1.1. Основні поняття та закони теорії кіл.	8	2	2		4
Тема 1.2. Основні методи розрахунку кіл.	32	8	8	2	14
Разом за розділом 1	40	10	10	2	18
Розділ 2. Лінійні електричні кола змінного струму.					
Тема 2.1. Періодичний змінний струм	2	1			1
Тема 2.2. Аналіз кіл у гармонічному режимі	34	11	8	2	13
Тема 2.3. Кола із взаємною індуктивністю	8	2	2		4
Разом за розділом 2	44	14	10	2	18
Розділ 3. Поодинокий коливальний контур					
Тема 3.1. Послідовний коливальний контур.	13	4	2	2	5
Тема 3.2. Паралельний коливальний контур.	13	4	2	2	5
Тема 3.2. Контури із магнітними зв'язками.	4		2		2
Разом за розділом 3	30	8	6	4	12
Розділ 4. Схемні функції, чотириполюсники та операторний метод					
Тема 4.1. Схемні функції простих кіл	10	2	4		4
Тема 4.2. Прохідні чотириполюсники	12	4	4		4
Тема 4.3. Розрахунок перехідних процесів в простих колах	22	8	6	4	4
Разом за розділом 4	44	14	14	4	12
Розділ 5. Лінійні електричні кола з розподіленими параметрами					
Тема 5.1. Довгі лінії у гармонічному режимі.	20	8	2	4	6
Тема 5.2. Узгодження та перехідні в довгій лінії.	12	6	2		4
Разом за розділом 5	32	14	4	4	10
Виконання РР	20				20
Екзамен	30				30
Всього годин	240	60	44	16	120

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література

1. Основи теорії кіл. Курс лекцій [Електронний ресурс] : навчальний посібник для здобувачів ступеня бакалавра за спеціальністю 172 Електронні комунікації та радіотехніка / А. В. Булашенко. – Електронні текстові дані (1 файл: 7,27 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. – 418 с. (<https://ela.kpi.ua/handle/123456789/67768>).
2. Основи теорії кіл. Збірник задач [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студентів спеціальності 172 Електронні комунікації та радіотехніка / А. В. Булашенко; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – 2-ге вид., перероб. і допов. – Електронні текстові дані (1 файл 4.9 Мбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2024. – 180с. (<https://ela.kpi.ua/handle/123456789/67656>).
3. Основи теорії кіл. Рекомендації до виконання розрахункової роботи [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студентів спеціальності 172 Електронні комунікації та радіотехніка / А. В. Булашенко; КПІ ім. Ігоря

- Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл 2.61 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. – 80с. (<https://ela.kpi.ua/handle/123456789/54610>).
4. Основи теорії кіл. Лабораторний практикум. [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студентів спеціальності 172 Електронні комунікації та радіотехніка / А. В. Булашенко, М.Ф. Мхейн; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл 2.1 Мбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. – 66с. (<https://ela.kpi.ua/handle/123456789/54223>).

Допоміжна література

1. Основи теорії кіл: підручник для студентів вищих навчальних закладів. Ч.1 / Ю. О. Коваль, Л. В. Гринченко, І. О. Мілютенко, О.І. Рибіна; за аг. Редакцією В.М. Шокала та В. І. Правди. – Х.: Компанія Сміт, 2008. – 432 с.
2. Основи теорії кіл: підручник для студентів вищих навчальних закладів. Ч.2 / Ю. О. Коваль, Л. В. Гринченко, І. О. Мілютенко, О.І. Рибіна; за заг. редакцією В.М. Шокала та В. І. Правди. – Х.: Компанія Сміт, 2008. – 560с.
3. Основи теорії кіл. Розрахунок лінійних електричних кіл постійного струму. Практикум. [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студентів спеціальності 172 Електронні комунікації та радіотехніка / А. В. Булашенко; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл 2.66 Мбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. – 85с.
4. Основи теорії кіл. Розрахунок лінійних електричних кіл змінного струму. Практикум. [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студентів спеціальності 172 Електронні комунікації та радіотехніка / А. В. Булашенко; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл 2.219 Мбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. – 75с.
5. Основи теорії кіл. Розрахунок поодиноких контурів. Практикум. [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студентів спеціальності 172 Електронні комунікації та радіотехніка / А. В. Булашенко; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл 1.51 Мбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. – 62с.
6. Основи теорії кіл. Розрахунок схемних функцій, чотириполюсників та перехідних процесів у простих колах. Практикум. [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студентів спеціальності 172 Електронні комунікації та радіотехніка / А. В. Булашенко. – Електронні текстові дані (1 файл 2.81 Мбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 65с.
7. Основи теорії кіл. Розрахунок довгих ліній. Практикум. [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студентів спеціальності 172 Електронні комунікації та радіотехніка / А. В. Булашенко; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл 1.66 Мбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. – 47с. (<https://ela.kpi.ua/handle/123456789/55122>).
8. Основи теорії та комп'ютерне моделювання електронних кіл: навчальний посібник [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студентів спеціальності 172 Телекомунікації та радіотехніка / В. Д. Сташук, А.В. Булашенко; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл 6.58 Мбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 400с. (<https://ela.kpi.ua/handle/123456789/30984>).
9. Самков О.В., Коваль В.В., Зайцев Г.Ф. Основи теорії електричних кіл. Навчальний посібник: За ред. Самкова О.В. – К.: Інститут електродинаміки НАН України. – 2023. – 513с.
10. Основи теорії електронних кіл: Підручник / За ред. д. т. н., проф. Стахів П. Г. – Львів: “Магнолія 2006”, 2025. – 296с.
11. Байдак Ю.В. Основи теорії кіл Навчальний посібник - К.: Вища школа: Слово, 2009. - 271 с.
12. Гумен М.Б. Основи теорії електричних кіл. У 3 кн. Кн. 1. Аналіз лінійних електричних кіл. Часова область: Підручник. / М.Б. Гумен, А.М. Гуржій, В.М. Співак; За ред. М.Б. Гумена. – К.: Вища шк., 2003. – 399с.
13. Гумен М.Б. Основи теорії електричних кіл. У 3 кн. Кн. 2. Аналіз лінійних електричних кіл. Частотна область: Підручник. / М.Б. Гумен, А.М. Гуржій, В.М. Співак; За ред. М.Б. Гумена. – К.: Вища шк., 2004. – 358с.
14. Теоретичні основи електротехніки: підручник: у 3 т. / за заг. ред. І. М. Чиженка, В. С. Бойко. - К.: ІВЦ «Видавництво «Політехніка», 2004. - Т. 1.: Усталений режим лінійних електричних кіл із зосередженими параметрами. –272с.
15. Теоретичні основи електротехніки: підручник: у 3 т. / за заг. ред. І. М. Чиженка, В. С. Бойко. - К.: ІВЦ «Видавництво «Політехніка», 2008. - Т. 2. Перехідні процеси у лінійних електричних колах, нелінійні електричні та магнітні кола. – 224с.
16. Теоретичні основи електротехніки: підручник: у 3 т. / В.С. Бойко, Ю.Ф. Видолоб, І.А. Курило та інші. – К.: ІВЦ «Видавництво «Політехніка», 2013. – Т. 3. Електричні кола з розподіленими параметрами. Теорія електромагнітного поля. – 224с.
17. Теоретичні основи електротехніки. Усталені режими роботи лінійних електричних кіл із зосередженими параметрами [Електронний ресурс] : навчальний посібник для бакалаврів спец. 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» / уклад.: Ю. В. Перетятко, Є. О. Троценко, М. А. Щерба. – Електрон. текст. дані (1 файл: 6,21 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2025. – 227с.
18. Трембач Р.Б. Теорія електричних та магнітних кіл. Навчальний посібник/ Р.Б. Трембач – Тернопіль: ТНЕУ, 2015 – 263с.

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Лекційні заняття

Лекційні заняття підготовлені відповідно до базового джерела [1].

Номер заняття	Зміст лекційного заняття	Кількість годин
1	Основні поняття та закони теорії електричних кіл	2
2	Еквівалентні перетворення електричних кіл.	2
3	Основні методи розрахунку електричних кіл: метод контурних струмів та метод вузлових напруг	2
4	Метод еквівалентного генератора та метод суперпозиції	2
5	Принцип взаємності, теорема компенсації та поняття про схемні функції	2
6	Періодичний змінний та гармонічний струми. Метод комплексних амплітуд	2
7	Пасивні елементи у колах гармонічного струму	2
8	Послідовне та паралельне з'єднання елементів у колах гармонічного струму	2
9	Закон Ома та Кірхгофа у колах гармонічного струму	2
10	Пасивний двополосник у колах гармонічного струму	2
11	Потужність у колах гармонічного струму	2
12	Кола з індуктивно зв'язаними елементами	2
13	Послідовний коливальний контур	2
14	Аналіз послідовного контуру	2
15	Паралельний коливальний контур канонічної форми та його характеристики	2
16	Паралельний коливальний контур 1, 2 та 3-го виду	2
17	Поняття про схемні функції та прохідні чотириполосники	2
18	Схеми заміщення параметрів чотириполосника	2
19	Зв'язок між параметрами чотириполосника та схеми їх з'єднань	2
20	Перехідні процеси, закони комутації та властивості перетворення Лапласа	2
21	Операторний метод аналізу перехідних процесів	2
22	Часовий метод аналізу перехідних процесів	2
23	Класичний метод аналізу перехідних процесів	2
24	Телеграфні рівняння довгих ліній та їх розв'язок	2
25	Аналіз рівнянь передачі довгої лінії	2
26	Режим біжних хвиль та довга лінія як чотириполосник	2
27	Режим стійних хвиль довгої лінії	2
28	Режим змішаних хвиль довгої лінії	2
29	Узгодження лінії із навантаженням	2
30	Перехідні процеси в довгих лініях	2
Загальна кількість годин		60

Практичні заняття

Основні завдання циклу практичних занять є практичне засвоєння методів розв'язання основних завдань аналізу радіоелектронних пристроїв на конкретних прикладах, практичне закріплення теоретичного матеріалу та впровадження знань в науково-дослідну роботу, грамотне застосування засобів обчислювальної техніки. На практичних заняттях розв'язуються задачі згідно збірника задач із базового джерела [2]. Приклади розв'язаних задач є у посібниках: [3], [4], [5], [6], [7] із додаткових джерел.

Номер заняття	Зміст практичного заняття	Кількість годин
1	Основні поняття та закони теорії кіл. Аудиторні: 1.2(а), 1.5(а), 1.7(а), 1.9, 1.10(а), 1.11(а,б); Домашнє завдання ДЗ-01: 1.2(б), 1.3, 1.5(б), 1.7(б), 1.10(б), 1.11(в,г).	2
2	Закони Кірхгофа та еквівалентні перетворення джерел Аудиторна робота: 1.11(к), 1.16(а), 1.15(а), 1.17(а,б); Домашнє завдання ДЗ-02: 1.15(б), 1.16(б), 1.17(в,с,г), 1.13, 1.18.	2
3	Метод контурних струмів (МКС), метод вузлових напруг (МВН), принцип суперпозиції та принцип взаємності Аудиторна робота: 1.20, 1.23, 1.27(а), 1.28(а), 1.30, 1.31; Домашнє завдання ДЗ-03: 1.21, 1.24, 1.27(б,в), 1.28(б), 1.29, 1.32.	2
4	Розрахунок кіл із керованими джерелами Аудиторна робота: 1.33, 1.36(а), 1.38(а), 1.40(а), 1.41(а), 1.42(а), 1.43(а); Домашнє завдання ДЗ-04: 1.34(в), 1.35(б), 1.38(б), 1.40(б), 1.41(г), 1.42(г), 1.43(в).	2

5	Метод еквівалентного генератора. Аудиторні: 1.46(а,б), 1.47(а), 1.49(а), 1.51(а,б), 1.53(а), 1.58(а), 1.59(б); Домашнє завдання ДЗ-05: 1.47(б), 1.49(в), 1.53(в,г), 1.58(б), 1.59(в).	2
6	Основні закони у простих колах змінного та гармонічного струму. Аудиторні: 2.3(а), 2.6, 2.12(а), 2.13(а), 2.16(а,в), 2.17(а); Домашнє завдання ДЗ-06: 2.3(б), 2.5(в), 2.12(б), 2.13(б), 2.15(а,б), 2.16(б,г), 2.17(б).	2
7	Основні закони у складних колах гармонічного струму. Аудиторні: 2.18(б), 2.20(а), 2.21(а), 2.24, 2.25(а), 2.27(а), 2.29(а), 2.30(а); Домашнє завдання ДЗ-07: 2.20(б), 2.21(б), 2.23(а,б), 2.25(б), 2.27(б), 2.29(б), 2.30(б).	2
8	Потужність, добротність гілки та схеми заміщення у колах гармонічного струму. Аудиторні: 2.33(а), 2.35(а), 2.36(а), 2.37(а), 2.38(а), 2.39(а), 2.41; Домашнє завдання ДЗ-8: 2.33(б), 2.35(б), 2.36(б), 2.37(б), 2.38(б), 2.39(б), 2.40(б,в).	2
9	Розрахунок кіл методом еквівалентного генератора. Аудиторні: 2.42(а,б), 2.43(а), 2.44(а), 2.45(а,в), 2.46(б), 2.47(а); Домашнє завдання ДЗ-9: 2.43(б), 2.44(б), 2.45(б,г), 2.46(б), 2.47(б), 2.48(а).	2
10	Розрахунок складних кіл та кіл із магнітними зв'язками гармонічного струму. Аудиторні: 2.50(а), 2.51(а), 2.52(а), 2.53(а), 2.54(а), 2.62(а), 2.63(а), 2.64(а); Домашнє завдання ДЗ-10: 2.50(б), 2.51(б), 2.52(б), 2.53(б), 2.54(б), 2.62(б), 2.63(б,в), 2.64(б).	2
11	Розрахунок послідовних контурів. Аудиторні: 3.2(а), 3.4(а), 3.5, 3.12(а), 3.13(а), 3.16(а), 3.17(а); Домашнє завдання ДЗ-11: 3.3, 3.6, 3.9(б), 3.12(б), 3.13(б), 3.16(б), 3.17(б).	2
12	Розрахунок паралельних контурів. Аудиторні: 3.22(а,б), 3.23(а), 3.24(в), 3.25(а), 3.26(а), 3.29(а); Домашнє завдання ДЗ-12: 3.22(в), 3.24(б), 3.25(б), 3.26(б), 3.28(а), 3.29(в, г).	2
13	Розрахунок контурів із магнітними зв'язками. Аудиторні: 3.31(а), 3.32(а), 3.34(а,в), 3.36(а), 3.35, 3.43; Домашнє завдання ДЗ-13: 3.32(б), 3.33(б), 3.34(б, г), 3.36(б), 3.37.	2
	МКР-1. Розрахунок кіл постійного та гармонічного струму	
14	Розрахунок схемних функцій простих кіл. Аудиторні: 4.1(а), 4.3(а), 4.4(в); 4.5(а), 4.6(а); Домашнє завдання ДЗ-14: 4.1(б), 4.3(б), 4.4(г), 4.5(б), 4.6(б).	2
15	Розрахунок схемних функцій складних кіл. Аудиторні: 4.7(а), 4.8(а), 4.10(а), 4.11(а), 4.23(а); Домашнє завдання ДЗ-15: 4.7(б), 4.8(б), 4.10(б), 4.11(в); 4.23(б).	2
16	Розрахунок чотириполосників простих кіл. Аудиторні: 4.12(а), 4.13(а), 4.15(а); 4.16(а), 4.17(а), 4.18(а); Домашнє завдання ДЗ-16: 4.12(б), 4.14(а), 4.15(б), 4.16(б), 4.17(б), 4.18(б).	2
17	Розрахунок чотириполосників складних кіл. Аудиторні: 4.19(а), 4.20(а), 4.21(а), 4.23(а), 4.26, 4.29; Домашнє завдання ДЗ-17: 4.19(б), 4.20(б,в); 4.21(б), 4.23(б), 4.27, 4.30.	2
18	Розрахунок простих кіл операторним методом. Аудиторні: 5.1(а), 5.2(а), 5.3(а); 5.4(а), 5.5(д), 5.6(а); Домашнє завдання ДЗ-18: 5.1(б), 5.2(б), 5.3(б), 5.4(б), 5.5(ж), 5.6(б).	
19	Розрахунок часових характеристик кіл. Аудиторні: 5.7(а,д); 5.8(а, д), 5.9(а), 5.10(а), 5.11(а), 5.13(а); Домашнє завдання ДЗ-19: 5.7(б,ж), 5.8(б, ж), 5.9(б), 5.10(б), 5.11(б), 5.13(б).	2
20	Розрахунок перехідних процесів у колах із комутаціями операторним методом. Аудиторні: 5.15(а), 5.16(а), 5.17(а); 5.18(а), 5.19, 5.20; Домашнє завдання ДЗ-20: 5.15(б,в), 5.16(б), 5.17(б); 5.18(в, г), 5.21.	2
	МКР-2. Розрахунок схемних функцій, чотириполосників та операторний метод	
21	Розрахунок довгих ліній. Аудиторні: 6.1, 6.5, 6.6, 6.10(а), 6.11(а), 6.12(а); 6.13(а), 6.14; Домашнє завдання ДЗ-21: 6.2, 6.7, 6.8, 6.10(б), 6.11(б), 6.12(б), 6.13(б).	
22	Розрахунок режимів узгодження та перехідних процесів у довгих лініях. Аудиторні: 6.16, 6.19(а); 6.20(а), 6.21(а); 6.24; 6.26, 6.30(а), 6.31(а); Домашнє завдання ДЗ-22: 6.17, 6.19(б), 6.20(б), 6.21(б), 6.30(б), 6.31(б).	2
Загальна кількість годин		44

Лабораторні роботи

Основні завдання циклу лабораторних занять є практичне застосування набутих знань та надбання навиків самостійної роботи з обладнанням. Роботи виконуються згідно з навчальним посібником до лабораторних робіт із базового джерела [4].

Теми лабораторних робіт наведені нижче:

№ з/п	Назва лабораторної роботи	Кількість ауд. годин
2	Основні закони електричних кіл.	2
3	Прості кола гармонічного струму.	2
4	Послідовний коливальний контур.	2
5	Паралельний коливальний контур.	2
6	Перехідні процеси в лінійних колах.	4
7	Кола із розподіленими параметрами.	4
Загальна кількість		16

6. Самостійна робота здобувача вищої освіти

Самостійну підготовку можна здійснювати відповідно до базового джерела [1] або додаткових джерел [1, 2].

№ з/п	Назва теми, що виноситься на самостійне опрацювання	Кількість годин СРС
1	Розділ 1. Лінійні електричні кола постійного струму.	20
	Базові поняття теорії електричних кіл (заряд, струм, напруга, потужність енергія)	1
	Пасивні (опір, ємність, провідність) та активні (керовані та некеровані джерела) елементи електричних кіл	2
	Електрична схема та її види. Класифікація електричних схем та електричних кіл. Поняття про теорію графів	2
	Основні закони теорії електричних кіл (закон Ома, закони Кірхгофа, закон балансу потужності)	4
	Дільник струму та дільник напруги	1
	Еквівалентні перетворення в електричних колах (паралельне та послідовне перетворення пасивних та активних елементів, перетворення джерела струму в джерело напруги, винесення джерела напруги за вузол, рознесення джерел струму у колі)	5
	Основні методи розрахунку електричних кіл (метод контурних струмів, метод вузлових напруг, метод еквівалентного генератора, принцип суперпозиції, принцип взаємності та теорема компенсації)	5
2	Розділ 2. Лінійні електричні кола змінного струму.	20
	Основні поняття у колах гармонічного струму	2
	Подання гармонічних коливань векторами, що обертаються	2
	Метод комплексних амплітуд та операції із комплексними числами	2
	Пасивні елементи у колах гармонічного струму	2
	Послідовне та паралельне з'єднання елементів у колах гармонічного струму	2
	Закони Ома та Кірхгофа у комплексній формі	2
	Пасивний дво полюсник у колах гармонічного струму	2
	Частотні характеристики кіл та їх види	2
	Потужність у колах гармонічного струму	2
	Кола із магнітними зв'язками	2
3	Розділ 3. Поодинокі коливальні контури	10
	Послідовний контур канонічного виду	2
	Частотні характеристики послідовного контуру	2
	Паралельний контур канонічного виду	2
	Паралельний контур першого виду	2
	Паралельний контур другого та третього виду	2
4	Розділ 4. Схемні функції, чотириполюсники та операторний метод	10
	Схемні функції, їх види та визначення схемних функцій	2
	Визначення схемних функцій за матрицею опорів та провідностей	2
	Поняття про чотириполюсники, їх види та їх класифікація	2

	Схеми заміщення та з'єднання чотириполосників	2
	Теорема розкладання та таблиця Лапласа	2
5	Розділ 5. Лінійні електричні кола з розподіленими параметрами	10
	Телеграфні рівняння та їх розв'язок для гармонічного режиму	2
	Рівняння довгої лінії як чотириполосника	2
	Хвильові процеси у лінії	2
	Узгодження лінії із навантаженням	2
	Перехідні процеси в довгих лініях	2
	Виконання РР	20
	Підготовка до екзамену	30
	Всього годин	120

Індивідуальні завдання

Передбачено виконання однієї розрахункової роботи (РР) "Розрахунок лінійних електричних кіл". Головна мета – практичне самостійне закріплення теоретичного курсу завдяки виконання конкретних розрахунків.

В РР виконуються такі завдання:

- розрахунок кола постійного струму;
- розрахунок кола гармонічного струму;
- розрахунок поодинокого коливального контуру.

Завдання до РР видаються індивідуально кожному студенту із базового джерела [3].

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Правила відвідування занять (як лекцій, так і практичних/лабораторних)

Обов'язковими до відбудовування є всі види занять: лекційні, практичні та лабораторні. Виконання всіх лабораторних робіт є обов'язковим. У разі пропуску цих занять, їх слід відпрацювати під час консультацій, або з іншими групами.

Захист лабораторних робіт

Лабораторні роботи захищаються у день виконання лабораторної роботи. Захист проходить у формі співбесіди. Обов'язковою умовою допуску до захисту є наявність оформленого протоколу, в який вносяться результати відпрацьованої лабораторної роботи у вигляді відповідних графіків та розрахунків або скрінів вимірів у випадку дистанційного проведення.

Виконання та захист розрахункової роботи (РР)

В межах самостійної роботи студенти виконують згідно варіанту завдання РР. За результатами перевірки у разі правильного виконання роботи студенту призначається дата захисту РР. Захист відбувається у формі співбесіди. Повторні захисти РР не передбачаються.

Заохочувальні та штрафні бали та політика щодо академічної доброчесності

Будь-який контрольний вид заходів, окрім лаб. робіт можна замінити заохочувальними рейтинговими балами, за зайняті призові місця (1,2,3) на олімпіаді з дисципліни. Або підготовкою тез до міжнародних наукових конференцій радіотехнічного профілю англійською мовою та доповідь на конференції: 1 теза – 5 балів (за погодженням із лектором). Участь в олімпіаді оцінюється від 0 до 5 балів залежно від успіхів. Штрафні бали застосовуються у разі видавання чужої роботи за свою з обов'язковим подальшим її переопрацюванням.

Політика дедлайнів та перекладань

У разі пропуску кінцевих термінів здачі завдань для слухачів курсу зменшується максимальний бал по завданням на 10 %.

Відвідування занять

Відвідування лекційних, практичних та лабораторних занять — згідно Положенню про організацію освітнього процесу КПІ ім. Ігоря Сікорського. Мінімум раз на два тижні викладач проводить консультації з різних питань кредитного модулю. На консультаціях викладач може надавати допомогу з вивчення матеріалу занять, які були з тих чи інших причин пропущені студентами і мають опановувати їх самостійно.

У будь-якому випадку студентам рекомендується відвідувати усі види занять, оскільки на них викладається теоретичний матеріал та розвиваються навички, необхідні для виконання домашніх завдань, лабораторних робіт та розрахункових робіт.

Оголошення результатів контрольних заходів

Захист виконаного розділу РР проходить у формі співбесіди з викладачем. Під час захисту студент зобов'язаний вміти пояснити отримані результати та відповісти на головні теоретичні питання за темами розділів. Результати захисту оголошуються студенту у його присутності або в дистанційній формі спілкування та супроводжуються певними коментарями та зауваженнями стосовно помилок (дистанційна форма спілкування в системі Zoom, Telegram з відео та звуком).

Результати за виконане домашнє завдання та виставляються по закінченню її виконання та захисту, не пізніше наступного заняття.

Пропущені контрольні заходи

Результат для студента, який не з'явився на контрольний захід, є нульовим. При пропуску контрольного заходу з поважної причини студенту надається можливість виконати його (написання модульної контрольної роботи) в присутності викладача. Якщо пропуск стався без поважної причини, то питання її відпрацювання вирішується з викладачем при погодженні з керівництвом кафедри. Пропущений залік не зараховується незалежно від причин пропуску; у такому випадку студент отримує запис у відомості «не з'явився», якщо має право допуску до заліку, то повинен складати залік на додатковій сесії.

Академічна доброчесність

Політика та принципи академічної доброчесності визначені у розділі 3 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>.

Норми етичної поведінки

Норми етичної поведінки студентів і працівників визначені у розділі 2 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>.

Процедура оскарження результатів контрольних заходів

Студент має можливість підняти будь-яке питання, яке стосується процедури проведення та/або оцінювання контрольних заходів, та очікувати, що воно буде розглянуто згідно із наперед визначеними процедурами.

Студент має право оскаржити результати контрольних заходів, але обов'язково аргументовано, пояснивши, з яким критерієм не погоджується відповідно до оціночного листа та/або зауважень.

8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Семестровий контроль: *екзамен*

Умови допуску до семестрового контролю: *виконання розрахункової роботи та виконання лабораторної роботи.*

Контрольні заходи та розподіл балів у семестрі Rsem

Вид контролю	Пояснення	Максимальний бал	Термін виконання/здачі
МКР	Загальний бал за всі МКР	10	
	МКР-1. Розрахунок кіл постійного та гармонічного струму	5.0	за розкладом
	МКР-2. Схемні функції, чотириполіусники та операторний метод	5.0	за розкладом
РР	3 частини по 5 балів кожна	15	
	РР, Ч.1. Розрахунок кола постійного струму	5.0	за розкладом
	РР, Ч.2. Розрахунок кола гармонічного струму	5.0	за розкладом
	РР, Ч.3. Розрахунок поодинокого контуру	5.0	за розкладом
Лаб. роб.	Загальний бал за всі роботи	25	
	ЛР-2. Основні закони електричних кіл	5.0	за розкладом
	ЛР-3. Прості кола гармонічного струму	5.0	за розкладом
	ЛР-4. Послідовний коливальний контур	2.5	за розкладом
	ЛР-5. Паралельний коливальний контур	2.5	за розкладом
	ЛР-6. Перехідні процеси в лінійних колах	5.0	за розкладом
	ЛР-7. Кола із розподіленими параметрами	5.0	за розкладом
Загальний бал за семестр		50	
Екзамен	3 питання в білеті: теорія і задачі	50	за розкладом
Загальний бал з дисципліни		100	після іспиту

МКР – модульна контрольна робота, передбачає розв’язок практичних задач згідно тем дисципліни;

РР – розрахункова робота, передбачає виконання розрахункової роботи згідно варіанту завдання та її захист у формі співбесіди;

Лаб. роб. – лабораторна робота, передбачає виконання лабораторних робіт згідно варіанту завдання та її захист у формі співбесіди.

Теми проведення МКР та їх оцінювання

Номер МКР	Теми задач	Загальний бал
МКР-1. Розрахунок кіл постійного та гармонічного струму	1. Розрахунок кіл постійного струму	5
	2. Розрахунок кіл гармонічного струму	
	3. Розрахунок поодиноких контурів.	
МКР-2. Схемні функції, чотириполіусники та операторний метод	1. Розрахунок схемних функцій простих кіл	5
	2. Розрахунок чотириполіусників простих кіл	
	3. Розрахунок кіл операторним методом.	

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

Кількість балів	Оцінка
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Питання для підготовки до іспиту.

1. Базові поняття теорії кіл.
2. Пасивні та активні елементи електричних схем. Класифікація електричних кіл та поняття про теорію графів.
3. Базові закони теорії кіл. Дільник струму та дільник напруги.
4. Еквівалентні перетворення пасивних елементів електричних кіл.
5. Еквівалентні перетворення активних елементів електричних кіл.
6. Метод контурних струмів. Алгоритм методу та врахування керованих джерел.
7. Метод вузлових напруг. Алгоритм методу та врахування керованих джерел.
8. Метод еквівалентного генератора. Умова передачі максимальної потужності у навантаження.
9. Принцип суперпозиції, принцип взаємності та теорема компенсації.
10. Основні поняття у колах гармонічного струму.
11. Метод комплексних амплітуд. Поняття про комплексні числа та дії над ними.
12. Пасивні елементи у колах гармонічного струму.
13. Послідовне з'єднання елементів у колах гармонічного струму. Поняття про імпеданс.
14. Паралельне з'єднання елементів у колах гармонічного струму. Поняття про адмітанс.
15. Закони Ома та Кірхгофа у колах гармонічного струму.
16. Пасивний двополюсник у колах гармонічного струму.
17. Частотні характеристики електричних кіл та їх види.
18. Потужність у колах гармонічного струму. Трикутник потужностей. Коефіцієнт потужностей.
19. Поняття про добротність гілки. Закон балансу потужностей у колах гармонічного струму.
20. Побудова векторних діаграм у колах гармонічного струму.
21. Кола із індуктивно зв'язаними елементами. Поняття про полярність індуктивних котушок та їх врахування при розрахунку.
22. Трансформатор у колах гармонічного струму.
23. Послідовний контур. Основні поняття: селективність резонанс, параметри контуру.
24. Частотні характеристики послідовного контуру.
25. Вплив опору навантаження на характеристики послідовного контуру.
26. Паралельний контур канонічної форми.
27. Паралельний контур першого виду: основні параметри та характеристики.
28. Паралельний контур другого виду: основні параметри та характеристики.
29. Паралельний контур третього виду: основні параметри та характеристики.
30. Поняття про схемні функції та їх види. Класифікація схемних функцій.
31. Визначення схемних функцій за матрицею опорів та провідностей.
32. Поняття про чотириполюсники та їх класифікація. Режим роботи чотириполюсників. Системи параметрів чотириполюсників.
33. Зв'язок між параметрами чотириполюсника (між Y та Z ; між Y та h).
34. Схеми заміщення параметрів чотириполюсників та їх фізичний зміст (Z - параметрів, Y - параметрів, h - параметрів, A -параметрів; F -параметрів).
35. Схеми з'єднання чотириполюсників, визначення їх загальних параметрів.
36. Поняття про комутації та перехідний процес. Закони комутації та їх доведення. Наслідки із законів комутації.
37. Операторний метод: перетворення Лапласа та основні властивості Лапласа.
38. Функції Дірака та Хевісайда та їх властивості.
39. Операторні схеми заміщення пасивних та активних елементів.
40. Закони Ома та Кірхгофа в операторній формі.
41. Знаходження оригіналу. Теорема розкладання для простих коренів та комплексних коренів.
42. Класичний метод розрахунку перехідних процесів. Загальна методика розрахунку кіл класичним методом. Поняття про вільний та вимушений режими.
43. Увімкнення RL - та RC -кола під постійну напругу. Поняття про сталу часу кола.
44. Часові характеристики кола (імпульсна та перехідна) та їх розрахунок.
45. Часовий метод розрахунку перехідних процесів. Інтеграл Дюамеля.
46. Кола із розподіленими параметрами та їх класифікація. Телеграфні рівняння та їх виведення.
47. Первинні та вторинні параметри довгої лінії.
48. Розв'язок телеграфних рівняння від початку лінії. Аналіз рівнянь передачі: падаюча та відбита хвилі. Довжина хвилі та фазова швидкість
49. Розв'язок телеграфних рівняння від кінця лінії: аналіз рівнянь передачі від кінця лінії.

50. Побудова амплітуд розподілу напруги та струму вздовж лінії. Визначення відстані до першого по порядку мінімуму та максимуму.
51. Рівняння лінії як чотириполосника.
52. Режим біжних хвиль: лінія без спотворень та втрат та лінія навантажена на хвильовий опір.
53. Режим стійних хвиль лінії без втрат: режим холостого ходу та короткого замикання, лінія навантажена на реактивний опір.
54. Режим змішаних хвиль.
55. Способи узгодження лінії із навантаженням.
56. Перехідні процеси в лініях.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено старший викладач, канд. техн. наук, Булашенко Андрій Васильович

Ухвалено кафедрою радіоінженерії (протокол № 06/2025 від 23.06.2025)

Погоджено Методичною комісією факультету РТФ (протокол № 6/2025 від 26.06.2025)