



# [RE-109-1] ОСНОВИ ТЕОРІЇ КІЛ. ЧАСТИНА 1



## Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

### Реквізити навчальної дисципліни

|   |   |
|---|---|
| Рівень вищої освіти                         | Перший (бакалаврський)  |
| Галузь знань                                | 17 - Електроніка та телекомунікації   |
| Спеціальність                               | 172 - Телекомунікації та радіотехніка   |
| Освітня програма                            | 172Б ІТР - Інтелектуальні технології радіоелектронної техніки (ЄДЕБО id: 49229)172Б ІКР - Інформаційна та комунікаційна радіоінженерія (ЄДЕБО id: 49228)172Б РКС - Радіотехнічні комп'ютеризовані системи (ЄДЕБО id: 49227)172Б ІТРЕТ+ - Інтелектуальні технології радіоелектронної техніки (ЄДЕБО id: 57907)172Б ІКРІ+ - Інформаційна та комунікаційна радіоінженерія (ЄДЕБО id: 57910)172Б РТКС+ - Радіотехнічні комп'ютеризовані системи (ЄДЕБО id: 57920)172Б ТРЕБ - Технології радіоелектронної боротьби (ЄДЕБО id: 63920) |
| Статус дисципліни                           | Нормативна  |
| Форма здобуття вищої освіти                 | Очна  |
| Рік підготовки, семестр                     | 1 курс, осінній семестр   |
| Обсяг дисципліни                            | 3 кред. (Лекц. 36 год, Практ. 36 год, Лаб. год, СРС. 18 год )   |
| Семестровий контроль/контрольні заходи      | Залік   |
| Розклад занять                              | <a href="https://schedule.kpi.ua">https://schedule.kpi.ua</a>   |
| Мова викладання                             | Українська  |
| Інформація про керівника курсу / викладачів | Лекц.: <a href="#">Булашенко А. В.</a> ,<br>Практ.: <a href="#">Булашенко А. В.</a> ,<br>СРС.: <a href="#">Булашенко А. В.</a>  |
| Розміщення курсу                            | <a href="https://do.ipu.kpi.ua/course/view.php?id=6181">https://do.ipu.kpi.ua/course/view.php?id=6181</a>   |

### Програма навчальної дисципліни

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

Навчальна дисципліна "Основи теорії кіл. Частина 1" є складовою частиною дисципліни "Основи теорії кіл". Вона тісно поєднує знання в області фізики та математики. Електричні

кола використовуються майже в усіх технічних засобах передачі та обробки інформації. Знання в області теорії кіл, починаючи з елементарних, повинні супроводжувати спеціалістів різних рівнів. Предметом дисципліни є вивчення кіл постійного струму, гармонічного струму та колах у резонансних режимах. Широко застосується апарат аналізу кіл з використанням керованих джерел для моделювання кіл з радіоелектронними компонентами. Математичне моделювання тісно пов'язане з розумінням фізичних процесів. Тому метою навчальної дисципліни "Основи теорії кіл. Частина 1" є формування у студентів компетентностей для дослідження, використання, та розробки пристроїв, що містять електронні кола, і дозволяють виконувати безпосередньо :

- розрахунки електричних кіл постійного струму засобами обчислювальної техніки;
- розрахунки електричних кіл змінного струму засобами обчислювальної техніки;
- розрахунки основних параметри коливальних контурів.

#### *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 14.   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)

Кредитний модуль «Основи теорії кіл. Частина 1» входить до дисципліни «Основи теорії кіл», яка є відносною до циклу загальної підготовки фахівців спеціальності 172 Електронні комунікації та радіотехніка. Дисципліна є базовою при підготовці бакалаврів, що пов'язаний з багатьма іншими дисциплінами. До постачальних дисциплін треба віднести: «Аналітична геометрія та лінійна алгебра», «Вища математика», «Загальна фізика». Сама дисципліна «Основи теорії кіл» забезпечує вивчення всіх дисциплін радіотехнічного профілю, що викладаються пізніше («Основи теорії кіл. Частина 2», «Сигнали та процеси в радіотехніці», «Процеси в лінійних електронних схемах», «Схемотехніка», «Електродинаміка та поширення радіохвиль», тощо).

## 3. Зміст навчальної дисципліни

### Структура кредитного модуля

| Назви розділів і тем  | Кількість годин |              |                         |                                      |           |
|---|-----------------|--------------|-------------------------|--------------------------------------|-----------|
|   | Всього          | у тому числі |                         |                                      |           |
|   |                 | Лекції       | Практичні (семінарські) | Лабораторні (комп'ютерний практикум) | СРС       |
| <b>Розділ 1. Лінійні електричні кола постійного струму</b>        |                 |              |                         |                                      |           |
| <b>Тема 1.1. Основні поняття та закони теорії електричних кіл</b> | <b>11</b>       | <b>6</b>     | <b>4</b>                | <b>-</b>                             | <b>1</b>  |
| <b>Тема 1.2. Основні методи розрахунку електричних кіл</b>        | <b>17</b>       | <b>8</b>     | <b>8</b>                | <b>-</b>                             | <b>1</b>  |
| <b>МКР за розділом 1</b>  | <b>3</b>        | <b>-</b>     | <b>2</b>                | <b>-</b>                             | <b>1</b>  |
| <b>ДКР за розділом 1</b>  | <b>3</b>        |              |                         |                                      | <b>3</b>  |
| <b>Разом за розділом</b>  | <b>34</b>       | <b>14</b>    | <b>14</b>               | <b>-</b>                             | <b>6</b>  |
| <b>Розділ 2. Лінійні електричні кола змінного струму</b>          |                 |              |                         |                                      |           |
| Тема 2.1. Періодичний змінний струм                               | 3               | 1            | 1                       | -                                    | 1         |
| Тема 2.2. Аналіз кіл у гармонічному режимі                        | 23              | 11           | 11                      | -                                    | 1         |
| Тема 2.3. Кола із взаємною індукцією                              | 6               | 2            | 2                       |                                      | 2         |
| МКР за розділом 2   | 3               | -            | 2                       | -                                    | 1         |
| ДКР за розділом 2   | 3               |              |                         | -                                    | 3         |
| <b>Разом за розділом</b>  | <b>38</b>       | <b>14</b>    | <b>16</b>               | <b>-</b>                             | <b>8</b>  |
| <b>Розділ 3. Поодинокі коливальні контури</b>                     |                 |              |                         |                                      |           |
| Тема 3.1. Послідовний коливальний контур.                         | 6.5             | 4            | 2                       | -                                    | 0.5       |
| Тема 3.2. Паралельний коливальний контур.                         | 6.5             | 4            | 2                       | -                                    | 0.5       |
| МКР з розділу 3   | 3               |              | 2                       | -                                    | 1         |
| ДКР за розділом 3   | 2               |              |                         | -                                    | 2         |
| <b>Разом за розділом 3</b>  | <b>18</b>       | <b>8</b>     | <b>6</b>                | <b>-</b>                             | <b>4</b>  |
| <b>Всього годин</b>   | <b>90</b>       | <b>36</b>    | <b>36</b>               | <b>-</b>                             | <b>18</b> |

## 4. Навчальні матеріали та ресурси

Основна література

1. Основи теорії кіл: курс лекцій [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студентів спеціальності 172 Електронні комунікації та радіотехніка / А. В. Булашенко; КПІ ім. Ігоря

- Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл 7.4 Мбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. – 420с.
2. Основи теорії кіл: Підручник для студентів вищих навчальних закладів. Ч. 1 / Ю.О. Коваль, Л.В. Гринченко, І.О. Милютченко, О.І. Рибін / За аг. Редакцією В.М. Шокола та В.І. Правди. – Х.: Компанія СМІТ, 2008. – 432.
  3. Основи теорії кіл: Підручник для студентів вищих навчальних закладів. Ч. 2 / Ю.О. Коваль, Л.В. Гринченко, І.О. Милютченко, О.І. Рибін / За аг. Редакцією В.М. Шокола та В.І. Правди. – Х.: Компанія СМІТ, 2008. – 560.
  4. 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.
  5. 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.
  6. 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.
  7. 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.
  8. Основи теорії кіл. Рекомендації до виконання домашньої контрольної роботи. [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 2.12 Мбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2024. – 46с.

#### Допоміжна література

1. 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.
2. Основи теорії електронних кіл: Підручник (друге видання: доопрацьоване і доповнене) / Ю.Я. Бобало, Б.А. Мандзій, П.Г. Стахів, Л.Д. Писаренко, Ю.І. Якименко; За ред. проф. Ю.І. Якименка. – Київ: Видавництво Національного технічного університету України “Київський політехнічний інститут”, 2011. – 332 с.
3. Байдак Ю.В. Основи теорії кіл. Навчальний посібник - К.: Вища школа: Слово, 2009. - 271 с.
4. 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.
5. 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. – 399.

## Навчальний контент

### 5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Для успішного опанування лекційного матеріалу необхідно відвідувати лекційні заняття та користуватися літературними джерелами [1], [2], [3].

### 4. Лекційні заняття

| Номер заняття | Зміст лекційного заняття   | Кількість годин |
|---------------|--|-----------------|
| 1             | Основні поняття та закони теорії електричних кіл. Основні визначення: електричне коло, струм, напруга, потужність, енергія, схема, граф, вузол, гілка, контур. Пасивні елементи схем та їх властивості: опір, індуктивність та ємність. Активні елементи схем: джерело струму та джерело напруги. Класифікація електричних кіл. Базові закони електричних кіл: закон Ома, закони Кірхгофа та закон балансу потужностей.  | 2               |
| 2             | Керовані джерела та використання основних законів теорії електричних кіл. Незалежні джерела: джерело напруги та джерело струму. Керовані джерела. Використання базових законів теорії кіл для розрахунку електричних схем із керованими та некерованими джерелами. Метод пропорційних величин та його використання для вирішення задач. Дільник струму та напруги. та їх використання для вирішення задач.   | 2               |
| 3             | Еквівалентні перетворення електричних кіл. Еквівалентні перетворення послідовно та паралельно з'єднаних елементів. Еквівалентні перетворення джерел електричної енергії.   | 2               |
| 4             | Методи розрахунку електричних кіл. Метод контурних струмів та метод вузлових напруг. Врахування керованих джерел.  | 2               |
| 5             | Принцип суперпозиції. Принцип суперпозиції для джерел струму та джерел напруги. Поняття про схемні функції. Основні види та розрахункові формули.  | 2               |
| 6             | Метод еквівалентного генератора. Теорема про еквівалентне джерело напруги та теорема про еквівалентне джерело струму. Умова передачі максимальної потужності у навантаження.   | 2               |
| 7             | Принцип взаємності. Принцип взаємності для джерел напруги та принцип взаємності для джерел струму. Теорема компенсації.  | 2               |
| 8             | Поняття про періодичний змінний струм. Середнє та діюче значення змінного струму. Поняття про гармонічний струм: миттєве значення гармонічного струму, амплітуда, період, частота, зсув фази. Середнє та діюче значення. Подання гармонічних коливань векторами, що обертаються. Поняття про векторну діаграму. Комплексне подання гармонічних коливань. Метод комплексних амплітуд. Представлення гармонічних коливань формулою Ейлера. Поняття про комплексно-спряжену величину. Представлення гармонічного коливання у вигляді вектора з амплітудою та фазою. Комплексні числа та дії над ними. | 2               |
| 9             | Пасивні елементи у колах гармонічного струму: опір, індуктивність, ємність. Співвідношення між фазами струмів та напруг на цих елементах. Потужності та енергія на пасивних елементах. Реактивний та комплексний опір індуктивності, реактивна та комплексна провідності індуктивності. Реактивний та комплексний опір ємності, реактивна та комплексна провідності ємності.   | 2               |
| 10            | Послідовне та паралельне з'єднання елементів у колах гармонічного струму. Представлення струмів та напруг у таких колах за допомогою векторних діаграм при нульовій початковій фазі. Трикутник напруг та трикутник опорів. Трикутник струмів та трикутник провідностей.  | 2               |
| 11            | Закони Ома та Кірхгофа у комплексній формі. Поняття про комплексний опір кола (імпіданс) та комплексну провідність кола (адмітанс). Представлення струмів та напруг у таких колах за допомогою векторних діаграм при ненульовій початковій фазі.   | 2               |
| 12            | Пасивний двополюсник у колах гармонічного струму. Активна та реактивна складові струму та напруги. Використання методу контурних струмів та вузлових напруг для розрахунку кіл при гармонічній дії.  | 2               |
| 13            | Потужність у колах гармонічного струму. Гармонічна форма потужності. Активна, реактивна та повна потужності. Коефіцієнт потужності. Трикутник потужностей. Комплексна потужність. Визначення потужності на пасивних та активних елементах кола. Добротність гілки та баланс потужностей. Умова передачі максимальної потужності у навантаження.  | 2               |

|    |   |   |
|----|---|---|
| 14 | Кола із індуктивно зв'язаними елементами. Явище самоіндукції та взаємної індукції. Коефіцієнт зв'язку та індуктивність розсіювання. Полярність котушок із магнітними зв'язками. Послідовне з'єднання котушок з індуктивними зв'язками. Розв'язанні індуктивно зв'язаного зв'язку.   | 2 |
| 15 | Послідовний коливальний контур. Поняття про селективність контуру. Поняття про резонанс. Резонанс напруг. Характеристики контуру: резонансна частота, характеристичний опір, добротність та смуга пропускання. Вхідний опір контуру.  | 2 |
| 16 | Частотні характеристики послідовного контуру: залежності вхідного опору, струму та напруги від частоти. Види розстрочки контуру: абсолютна, відносна, узагальнена. Нормована резонансна крива. Зв'язок добротності та смуги пропускання. Вплив опору генератора та навантаження на характеристики контуру. Коефіцієнт включення. Поняття про внесений опір. | 2 |
| 17 | Паралельний коливальний контур. Резонанс струмів. Визначення резонансної частоти. Види паралельних контурів. Добротність контуру та смуга пропускання. Частотні характеристики контуру першого виду.  | 2 |
| 18 | Паралельний контур другого та третього виду. Резонансна частота та вхідний опір контуру. Векторна діаграма та визначення коефіцієнта включення.   | 2 |

## 5. 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 [4]. Приклади розв'язаних задач є у посібниках [5], [6], [7].

| Номер заняття | Тема заняття та задачі до розв'язку   |
|---------------|---|
| 1             | Основні поняття та закони теорії кіл<br>Аудиторні: 1.2(а), 1.5(а), 1.7(а), 1.9, 1.10(а), 1.11(а,б),<br>ДЗ-01. Домашні задачі: 1.2(б), 1.3, 1.5(б), 1.7(б), 1.10(б), 1.11(в,г)   |
|               | Закони Кірхгофа та еквівалентні перетворення джерел<br>Аудиторні: 1.11(к), 1.16(а), 1.15(а), 1.17(а,б)<br>ДЗ-02. Домашні задачі: 1.15(б), 1.16(б), 1.17(в,с, т), 1.13, 1.18.  |
| 3             | Метод контурних струмів (МКС), метод вузлових напруг (МВН), принцип суперпозиції та принцип взаємності<br>Аудиторні: 1.20, 1.23, 1.27(а), 1.28(а), 1.30, 1.31<br>ДЗ-03. Домашні задачі: 1.21, 1.24, 1.27(б,в), 1.28(б), 1.29, 1.32. |
|               | Розрахунок кіл із керованими джерелами<br>Аудиторні: 1.33, 1.36(а), 1.38(а), 1.40(а), 1.41(а), 1.42(б), 1.43(а).<br>ДЗ-04. Домашні задачі: 1.34(в), 1.35(б), 1.38(б), 1.40(б), 1.41(г), 1.42(г), 1.43(в).                           |
| 5             | Метод еквівалентного генератора для простих кіл<br>Аудиторні: 1.46(а,б), 1.47(а), 1.49(а), 1.51(а,б), 1.52(а), 1.53(а).<br>ДЗ-05. Домашні задачі: 1.47(б), 1.49(в), 1.50(б), 1.51(в), 1.52(б), 1.53(в,г).                           |
|               | Метод еквівалентного генератора для складних кіл<br>Аудиторні: 1.56(а), 1.57(б), 1.58(а), 1.59(б), 1.60(а,б).<br>ДЗ-06. Домашні задачі: 1.56(б), 1.57(в), 1.58(б), 1.59(в), 1.60(в, г).   |
| 7             | МКР-1. Постійний струм  |
| 8             | Основні закони у простих колах гармонічного струму<br>Аудиторні: 2.3(а), 2.6, 2.12(а), 2.13(а), 2.16(а,в), 2.17(а), 2.10(а).<br>ДЗ-07. Домашні задачі: 2.3(б), 2.5(в), 2.12(б), 2.13(б), 2.15(а,б), 2.16(б,г),<br>2.17(б), 2.10(б); |

|    |  |
|----|--|
| 9  | 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), 2.28(а).         |
|    | ДЗ-08. Домашні задачі: 2.20(б), 2.21(б), 2.23(а,б), 2.25(б), 2.27(б), 2.29(б), 2.30(б), 2.28(б). |
| 10 | 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                            |
|    | ДЗ-09. Домашні задачі: 2.33(б), 2.35(б), 2.36(б), 2.37(б), 2.38(б), 2.39(б), 2.40(б,в)           |
| 11 | Розрахунок кіл гармонічного струму методом еквівалентного генератора                             |
|    | Аудиторні: 2.42(а,б), 2.43(а), 2.44(а), 2.45(а,в), 2.46(б), 2.47(а)                              |
|    | ДЗ-10. Домашні задачі: 2.43(б), 2.44(б), 2.45(б,г), 2.46(б), 2.47(б), 2.48(а)                    |
| 12 | Розрахунок складних кіл гармонічного струму  |
|    | Аудиторні: 2.50(а), 2.51(а), 2.52(а), 2.53(а), 2.54(а), 2.56(а), 2.57(а).                        |
|    | ДЗ-11. Домашні задачі: 2.50(б), 2.51(б), 2.52(б), 2.53(б), 2.54(б), 2.56(б), 2.57(б).            |
| 13 | Розрахунок кіл із магнітними зв'язками   |
|    | Аудиторні: 2.62(а), 2.63, 2.64(а), 2.65, 2.67(а), 2.69(а)  |
|    | ДЗ-12. Домашні задачі: 2.62(б), 2.64(б, в), 2.67(б), 2.66, 2.69(б)                               |
| 14 | МКР-2. Змінний струм   |
| 15 | Розрахунок послідовних контурів  |
|    | Аудиторні: 3.2(а), 3.4(а), 3.5, 3.12(а), 3.13(а), 3.16(а), 3.17(а).                              |
|    | ДЗ-13. Домашні задачі: 3.3, 3.6, 3.9(б), 3.12(б), 3.13(б), 3.16(б), 3.17(б).                     |
| 16 | Розрахунок паралельних контурів  |
|    | Аудиторні: 3.22(а,б), 3.23(а), 3.24(в), 3.25(а), 3.26(а), 3.29(а).                               |
|    | ДЗ-14. Домашні задачі: 3.22(в), 3.24(б), 3.25(б), 3.26(б), 3.28(а), 3.29(в, г).                  |
| 17 | Розрахунок контурів із магнітними зв'язками  |
|    | Аудиторні: 3.31(а), 3.32(а), 3.34(а,в), 3.36(а), 3.35, 3.43.                                     |
|    | ДЗ-15. Домашні задачі: 3.32(б), 3.33(б), 3.34(б, г), 3.36(б), 3.37.                              |
| 18 | МКР-3. Коливальні контури  |

## 6. Самостійна робота студента

Самостійна робота студента включення опрацювання на СРС матеріалів лекцій та виконання домашніх завдань на практичних заняттях.

Питання, що виносяться на самостійне опрацювання наведені у таблиці.

| № з/п | Назва теми, що виносяться на самостійне опрацювання  | Кількість годин СРС |
|-------|--|---------------------|
| 1     | Розділ 1. Лінійні електричні кола постійного струму. | 6                   |
|       | Розділ ДКР за розділом 1                             | 4                   |
|       | Підготовка до МКР-1                                  | 2                   |
| 2     | Розділ 2. Лінійні електричні кола змінного струму.   | 8                   |
|       | Розділ ДКР за розділом 2                             | 6                   |
|       | Підготовка до МКР-2                                  | 2                   |
| 3     | Розділ 3. Поодинокий коливальний контур              | 4                   |
|       | Розділ ДКР за розділом 3                             | 2                   |
|       | Підготовка до МКР-3                                  | 2                   |

### Індивідуальні завдання

Передбачено виконання однієї домашньої контрольної роботи (ДКР), що складається із трьох розділів. Головна ціль – практичне самостійне закріплення теоретичного курсу завдяки виконання конкретних розрахунків.

ДКР складається із таких частин:

- розрахунок лінійних кіл постійного струму;
- розрахунок лінійних кіл змінного струму;

- розрахунок параметрів коливальних контурів.

Завдання до ДКР видаються індивідуально кожному студенту із джерела [8].

## Політика та контроль

### 7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Вивчення дисципліни "Основи теорії кіл. Частина 1" потребує детального розгляду складних процесів, що відбуваються у радіоелектронних колах. Успішне засвоєння матеріалу можливе лише за умови повсякденної праці студента, що складається: з ведення конспекту лекцій; вивчення змісту власного та електронного конспектів напередодні наступної лекції; детального ознайомлення із змістом методичних вказівок у практикумі з відповідної тематики; ретельного виконання домашніх робіт та одержання висновків з них, що не входять у протиріччя з теоретичними положеннями; розв'язання завдань з ДКР під час підготовки до контрольних заходів.

#### Відвідування занять

Відвідування лекційних та практичних 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 та домашніх контрольних робіт.

#### Оголошення результатів контрольних заходів

Захист виконаного розділу ДКР 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 скласти 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)

Контрольні заходи та розподіл балів у семестрі Рсем

| Вид контролю                                 | Пояснення   | Максимальний бал     | Термін виконання/здачі |
|--|---|----------------------|------------------------|
| МКР  | <b>Загальний бал за всі МКР</b>                       | <b>30</b>            |                        |
|  | МКР-1. Постійний струм.                               | 10                   | Практика № 7           |
|  | МКР-2. Змінний струм.                                 | 10                   | Практика № 14          |
|  | МКР-3. Коливальні контури.                            | 10                   | Практика № 18          |
| ДКР  | <b>3 частини по 10 балів кожна</b>                    | <b>30</b>            |                        |
|  | ДКР, Ч.1. Розрахунок лінійних кіл постійного струму   | 10                   | Практика № 7           |
|  | ДКР, Ч.2. Розрахунок лінійних кіл гармонічного струму | 10                   | Практика № 14          |
|  | ДКР, Ч.3. Розрахунок коливальних контурів             | 10                   | Практика № 18          |
| <b>Загальний колоквіум за семестр (очно)</b> |   | <b>40</b>            | Лекція № 18            |
| <b>Загальний бал за семестр</b>              |   | <b>100</b>           |                        |
| <b>Залік</b>                                 | <b>3 питання в білеті: теорія і 2 задачі</b>          | <b>70 (30+20+20)</b> | за розкладом           |
| <b>Загальний бал з дисципліни</b>            |   | <b>100</b>           | після заліку           |

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

ДКР – домашня контрольна робота, передбачає виконання розрахункових задач згідно варіанту завдання та її захист у формі співбесіди.

Завдання з домашньої контрольної роботи (ДКР) здаються на перевірку викладачу до написання МКР з відповідної тематики. Розв’язок однієї задачі в ДКР оцінюються по шкалі від 0 (розв’язок відсутній або повністю не правильний) до 1 балу на кожну задачу окремо.

Домашнє завдання (ДЗ) не оцінюється в балах, але виконується систематично студентами до кожного практичного заняття, щоб якісно засвоїти матеріали курсу. ДЗ здається до початку практичного заняття, на яке було задане домашнє завдання (на виконання кожного домашнього завдання дається один тиждень) і занятті викладач пояснює ті задачі, які не вийшли.

### **Умова допуску до заліку є**

1. Набуття не менше ніж **20 балів** протягом семестру.
2. Виконання ДКР з позитивним результатом (не менше 6 балів за кожну).
3. Наявність зошиту задач з розв’язками та наявність зошита із конспектом лекцій.

### **Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою**

| <b>Кількість балів</b>    | <b>Оцінка</b> |
|---------------------------|---------------|
| 100-95                    | Відмінно      |
| 94-85                     | Дуже добре    |
| 84-75                     | Добре         |
| 74-65                     | Задовільно    |
| 64-60                     | Достатньо     |
| Менше 60                  | Незадовільно  |
| Не виконані умови допуску | Не допущено   |

### **9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)**

Питання для підготовки до заліку.

1. Основні поняття теорії кіл: коло, струм, напруга, потужність, енергія, граф, гілка, вузол.
2. Класифікація електричних кіл.
3. Пасивні та активні елементи електричних кіл.
4. Основні закони електричних кіл
5. Еквівалентні перетворення пасивних елементів електричних кіл.
6. Еквівалентні перетворення джерел електричних кіл.
7. Метод контурних струмів: алгоритм методу та його доведення, врахування керованих джерел.
8. Метод вузлових напруг: алгоритм методу та його доведення, врахування керованих джерел.
9. Принцип суперпозиції, принцип взаємності та теорема компенсації.
10. Теорема про еквівалентний генератор. Умова передачі максимальної потужності у навантаження.
11. Гармонічний струм: основні поняття. Розрахунок середнього та діючого значень.
12. Представлення гармонічних коливань векторами, що обертаються. Поняття про векторну діаграму.
13. Метод комплексних амплітуд. Основні дії над комплексними числами. Комплексна функція та дії з нею.

14. Пасивні елементи у колах гармонічного струму. Реактивні опори індуктивності та ємності.
15. Послідовне та паралельне з'єднання елементів у колах гармонічного струму. Комплексний опір та провідність. Побудова векторних діаграм таких кіл.
16. Закони Ома та Кірхгофа у комплексній формі.
17. Гармонічна та комплексна форми потужності. Баланс потужностей. Добротність гілки.
18. Передача максимальної потужності у навантаження у колах гармонічного струму.
19. Побудова векторних діаграм.
20. Кола з індуктивно зв'язаними елементами. Особливості їх розрахунку.
21. Трансформатор у колах гармонічного струму: двоконтурна трансформаторна схема та ідеальний трансформатор.
22. Основні параметри послідовного контуру. Векторна діаграма на резонансній частоті.
23. Частотні характеристики послідовного контуру:  $Z(\omega)$ ,  $I(\omega)$ ,  $U(\omega)$ . Види розстройки контуру. Смуга пропускання контуру.
24. Вплив генератора на характеристики контуру та способи його зменшення. Внесений опір.
25. Основні параметри паралельного контуру. Векторна діаграма на резонансній частоті.
26. Частотні характеристики паралельного контуру. Вхідний опір, його дійсна та уявна складові. Види паралельних контурів.
27. Частотні характеристики послідовного контуру першого, другого, третього виду. Векторна діаграма.
28. Точне значення резонансної частоти послідовного та паралельного контурів.

**Опис матеріально-технічного та інформаційного забезпечення дисципліни**

---

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

**Складено** [Булашенко А. В.](#);

**Ухвалено** кафедрою PI (протокол № 06/2024 від 23.06.2024 )

**Погоджено** методичною комісією факультету/ННІ (протокол № 06-2024 від 29.06.2024 )