



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ  
ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
Кафедра ЕТС та ЕМ



СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

<b>Назва курсу</b>	<b>Теорія електричних та магнітних кіл</b>
<b>Викладач</b>	Валентин СОЛДАТЕНКО, кандидат технічних наук, доцент кафедри ЕТС та ЕМ
<b>Контактний телефон</b>	+38 (066) 932-65-25
<b>E-mail</b>	kirovograd4@gmail.com
<b>Обсяг та ознаки дисципліни</b>	Вибіркова дисципліна, змістових модулів – 2. Форма контролю: залік. Загальна кількість кредитів – 3, годин – 90. Формат: очний (offline / face to face). Мова викладання: українська.
<b>Консультації</b>	Консультації проводяться відповідно до графіка, розміщеному в інформаційному ресурсі moodle.kntu.kr.ua; у режимі відео конференцій Zoom, через електронну пошту, Viber, Telegram за домовленістю.
<b>Пререквізити</b>	Особливі вимоги відсутні

### 1. Мета і завдання дисципліни

**Мета курсу:** формування у здобувачів вищої освіти повної картини знань про електричні та магнітні кола, їх елементи, математичний опис, основні методи аналізу і розрахунку цих кіл у статичних і динамічних режимах роботи.

**Завдання курсу:**

- опанування методів розрахунку електричних кіл постійного та змінного струму (у тому числі і трифазних систем) в ustalеному режимі роботи;
- опанування методів аналізу нелінійних електричних та магнітних кіл в ustalеному режимі роботи.

### 2. Результати навчання

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні:

- **знати:** визначення основних понять, що стосуються електричних та магнітних кіл; основні закони електричних та магнітних кіл; структурні елементи кіл, та параметри, що їх характеризують; основні методи аналізу електричних кіл

постійного та змінного струму (у тому числі трифазних); основні методи аналізу нелінійних електричних кіл та магнітних кіл;

– **вміти:** формувати схеми заміщення електротехнічних пристроїв; розраховувати параметри режиму електричних кіл та магнітних кіл на підставі різних методів аналізу; проводити моделювання роботи електричних та магнітних кіл з використанням засобів комп'ютерної техніки

– **набути соціальних навичок (soft skills):** здійснювати професійну комунікацію, ефективно пояснювати і презентувати матеріал, взаємодіяти в проєктній діяльності; небайдуже ставитися до участі у громадських суспільних заходах, спрямованих на підвищення рівня енергоефективності промислового електропривода.

### **3. Політика курсу та академічна доброчесність**

Очікується, що здобувачі вищої освіти будуть дотримуватися принципів академічної доброчесності, усвідомлювати наслідки її порушення.

При організації освітнього процесу в Центральноукраїнському національному технічному університеті здобувачі вищої освіти, викладачі та адміністрація діють відповідно до: Положення про організацію освітнього процесу; Положення про організацію вивчення вибіркових навчальних дисциплін та формування індивідуального навчального плану ЗВО; Кодексу академічної доброчесності ЦНТУ.

### **4. Програма навчальної дисципліни**

#### **Змістовий модуль 1**

**Тема 1. Основні поняття про електричні кола.** Визначення поняття «електричне коло». Електричні величини (струм, напруга, потенціал, потужність, енергія), їх одиниці виміру. Принципові та еквівалентні (заміщення) схеми електричного кола. Ідеальні елементи схем заміщення (опір, котушка, ємність, джерело ЕРС, джерело струму) їх характеристики і реальні аналоги (резистори, дроселі, реактори, конденсатори, акумуляторні батареї тощо). Позначення реальних та ідеальних елементів на схемах. Топологія електричних кіл: гілка, вузол, контур, послідовне та паралельне з'єднання. Умовно позитивний напрям струмів і напруг. Активні і пасивні двополюсники. Лінійні та нелінійні кола. Принцип суперпозиції. Задачі аналізу та синтезу.

**Тема 2. Рівняння стану електричного кола.** Закон Ома для ділянки кола. Закони Кірхгофа. Лінійні співвідношення між струмами і напругами. Баланс потужності. Режим роботи двополюсників. Умови передачі максимальної потужності. Еквівалентні перетворення лінійних електричних кіл: послідовне,

паралельне і змішане з'єднання; перетворення «зірка-трикутник» і «трикутник-зірка».

**Тема 3. Методи розрахунку ustalених режимів електричних кіл постійного струму.** Метод перетворення. Метод «чужої гілки». Метод подібності. Теорема компенсації. Метод, заснований на використанні законів Кірхгофа. Метод контурних струмів. Метод «двох вузлів». Метод еквівалентного генератора (теорема Тевенена і Нортона). Потенційна діаграма. Основи розрахунку нелінійних електричних кіл постійного струму.

### **Змістовий модуль 2**

**Тема 4. Електричні кола синусоїдального струму.** Джерела енергії синусоїдального струму. Параметри змінного струму і напруги (амплітуда, частота, фаза). Максимальна, середньоквадратичне і середнє значення синусоїдального струму і напруги. Різні представлення синусоїдальних величин: вектори, комплексні числа. Векторна діаграма. Синусоїдальний струм в опорі, індуктивності, ємності: співвідношення між миттєвими значеннями струму і напруги; співвідношення між комплексними струмами і напругами; потужність кола; векторні діаграми струмів і напруг. Відповідність комплексних і диференціальних рівнянь. Символічний метод розрахунку кіл синусоїдального струму (закони Ома і Кірхгофа в комплексній формі). Топографічна діаграма. Потужність в колі змінного струму (активна, реактивна, повна) і її вимір. Коефіцієнт потужності. Резонанс напруг і струмів. Електричні кола з взаємною індуктивністю. Основні поняття про електричні кола з несинусоїдальними струмами і напругами. Основні поняття про перехідні процеси в лінійних колах з зосередженими параметрами.

**Тема 5. Трифазні електричні кола.** Поняття про багатофазні джерела живлення і про багатофазні кола. З'єднання зіркою і трикутником. Симетричні режими роботи трифазних кіл. Розрахунок симетричних режимів трифазних кіл. Розрахунок несиметричних режимів трифазних кіл. Потужність трифазного електричного кола і її вимір.

**Тема 6. Магнітні кола із постійною магніторушійною силою.** Основні величини, що характеризують магнітне поле: індукція, напруженість, потік індукції. Феромагнітні матеріали. Закон повного струму. Магніторушійна сила. Магнітне коло. Закони Ома і Кірхгофа для магнітного кола. Методи розрахунку нерозгалужених і розгалужених магнітних кіл. Розрахунок магнітного кола постійного магніту.

## **5. Система оцінювання та вимоги**

Види контролю: поточний, підсумковий.

Методи контролю: спостереження за навчальною діяльністю здобувачів, усне опитування, письмовий контроль.

Рейтинг здобувача освіти із засвоєння дисципліни визначається за 100 бальною шкалою, у тому числі: перший змістовий модуль – 50 балів, другий змістовий модуль – 50 балів.

Семестровий залік полягає в оцінці рівня засвоєння здобувачем вищої освіти навчального матеріалу на лекційних, практичних, семінарських або лабораторних заняттях і виконання індивідуальних завдань за стобальною та дворівневою («зараховано», «не зараховано») та шкалою ЄКТС результатів навчання.

Критерії оцінки заліку:

- «зараховано» – здобувач освіти має стійкі знання про основні поняття дисципліни, може сформулювати взаємозв'язки між поняттями;

- «не зараховано» – здобувач освіти має значні пропуски в знаннях, не може сформулювати взаємозв'язку між поняттями, що вивчаються в курсі, не має уявлення про більшість основних понять дисципліни, що вивчається.

## **6. Рекомендована література**

1. Карпов Ю. О., Ведміцький Ю. Г., Кухарчук В. В. Теоретичні основи електротехніки. Електромагнітне поле : підручник. Вінниця : УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2019. 338 с.

2. Маляр В. С. Теоретичні основи електротехніки. Електричні кола : підручник. Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2018. 416 с.

3. Загальна електротехніка : навч. посіб. / В. В. Овчаров та ін. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. 266 с.

4. Ковалюк О. О. Електротехніка : навч. посіб. Луцьк : Волинський національний університет імені Лесі Українки, 2021. 127 с.

5. Кучерук В. Ю., Кутіна М. В. Теоретичні основи електротехніки. Збірник задач : навч. посіб. Вінниця : ВНТУ, 2018. 140 с.

6. Свинцов В. Є. Розрахунок лінійних електричних кіл постійного та змінного струму : навч. посіб. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. 182 с.

7. Alexander C. K., Sadiku M. N. O. Fundamentals of Electric Circuits. 7th ed. New York : McGraw-Hill Education, 2021. 992 p.

8. Bird J. Electrical Circuit Theory and Technology. 6th ed. London : Routledge, 2017. 846 p.

9. Nilsson J. W., Riedel S. A. Electric Circuits. 11th ed. London : Pearson, 2019. 816 p.