

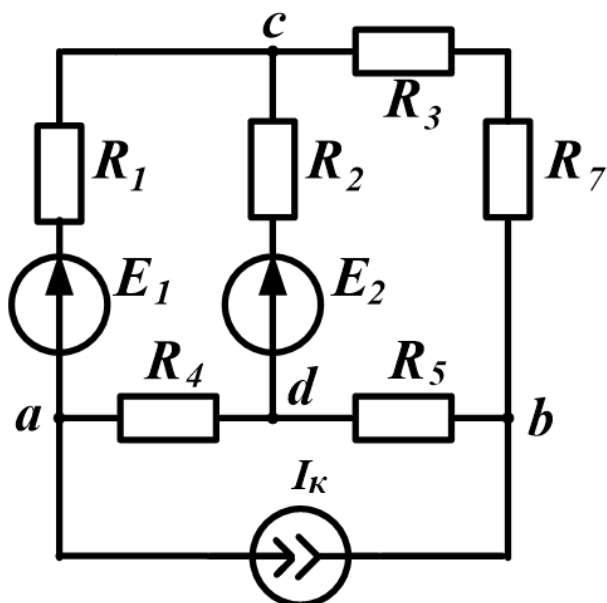
ПЛАН

відкритого заняття

з предмету

ТЕОРІЯ ЕЛЕКТРИЧНИХ ТА МАГНІТНИХ КІЛ

Спеціальність 123 Комп'ютерна інженерія



Розробила:

Соколова Людмила Миколаївна
викладач технічних дисциплін

Розглянуто на засіданні

циклової комісії зі спеціальностей

«Нафтогазова інженерія та технології» та
«Галузеве машинобудування»

Протокол №7 від 25 січня 2021 р.

Голова циклової комісії _____Л.М. Кривогуз

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ВІДОКРЕМЛЕНИЙ СТРУКТУРНИЙ ПІДРОЗДІЛ «РОМЕНСЬКИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ
ДЕРЖАВНОГО ВИЩОГО НАВЧАЛЬНОГО ЗАЛАДУ «КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ВАДИМА ГЕТЬМАНА»

НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНА КАРТКА (ПЛАН) ЗАНЯТТЯ №7

Предмет: Теорія електричних та магнітних кіл

Група: К 2 –1 **Дата:** 09.02.2021 р.

Тема заняття: Метод рівнянь Кірхгофа

Вид заняття: Лекція (з елементами бесіди)

Мета заняття:

Навчальна: підготовка базису для оволодіння спеціальністю, розвиток умінь пошуку ефективних способів розрахунку електричних схем за допомогою законів Кірхгофа.

Розвивальна: розвивати творчий підхід, логічне мислення, прагнення до активного засвоєння знань, вміння працювати в колективі, аналізувати та виділяти головне.

Виховна: виховання інтересу до професії, зацікавленість до даної теми, серйозного підходу до роботи; виховання у здобувачів освіти такі риси характеру як пильність, дисциплінованість, формування почуття відповідальності.

Методичне забезпечення:

Роздатковий матеріал:

1. Тестові завдання.
2. Картки для вікторини: «Хто перший?»

Наочність, ТНЗ, ПНЗ:

1. Ноутбук
2. MS PowerPoint, Electronics Workbench,
3. Стенд К48-26, амперметр цифровий В7-35;

Список літератури:

1. Основи теорії кіл: Підручник для студентів вищих навчальних закладів. Ч-1 / Ю. О. Коваль, Л. В. Гринченко. – Х.: Компанія СМТТ, 2008. – 432 с.
2. Основи теорії кіл: Підручник для студентів вищих навчальних закладів. Ч-2 / Ю. О. Коваль, Л. В. Гринченко. – Х.: Компанія СМТТ, 2008. – 560 с.
3. Добротворський И. Н. Теория электрических цепей / И. Н. Добротворський. М.: «Радио и связь», 1989. – 472 с.
4. Буртаев Ю. В. Теоретические основы электротехники / Ю. В. Буртаев, П. Н. Овсянников. – М.: Энергоатомиздат, 1984. – 552 с.

ХІД ЗАНЯТТЯ:

I Організаційна частина

Привітання. Облік присутніх.

II Актуалізація опорних знань здобувачів освіти з теми

«Метод еквівалентних перетворень»

Виконання тестових завдань

III Мотивація навчальної діяльності здобувачів освіти

Повідомлення теми, мети і завдання заняття

План лекції

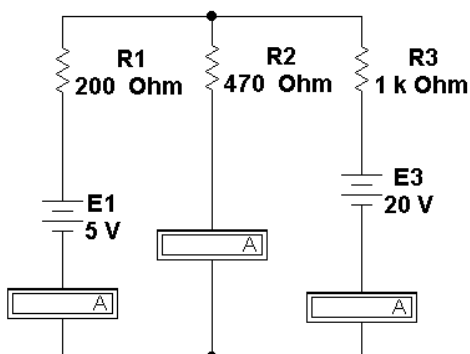
Розрахунок електричних кіл за допомогою законів Кірхгофа використовують при вивченні дисципліни «Комп'ютерна електроніка», а базується на знаннях, які були отримані при вивченні предметів «Фізика» та «Математика».

1. Алгоритм розрахунку струмів електричних кіл за допомогою законів Кірхгофа

Для того щоб розрахувати струми в схемі за допомогою законів Кірхгофа, необхідно:

- 1) Задати напрям струмів (довільно) у вітках, позначити незалежні контури, вузли.
 - 2) Задати напрям обходу контурів (довільно).
 - 3) Скласти рівняння по першому закону Кірхгофа, кількість рівнянь на одне менше ніж кількість вузлів.
 - 4) Скласти рівняння за другим законом Кірхгофа, кількість рівнянь дорівнює кількості незалежних контурів.
 - 5) Розв'язуючи сумісно ці рівняння розрахувати невідомі струми.
- #### 2. Приклад розрахунку електричної схеми за допомогою законів Кірхгофа

Проаналізувати електричну схему та визначити показання амперметрів



$I_2 = -0,01178\text{A} = -11,78\text{mA}$ (струм протікає у напрямку протилежному тому, що ми вибрали на схемі)

$I_1 = -0,002683\text{A} = -2,683\text{mA}$ (струм протікає у напрямку протилежному тому, що ми вибрали на схемі)

$I_3 = 0,01446\text{A} = 14,46\text{mA}$

3. Дослідна перевірка розрахунку струмів електричної схеми за допомогою програми «Electronics Workbench»
4. Дослідна перевірка розрахунку струмів електричної схеми на лабораторному стенді К48-26 і за допомогою цифрового амперметра В7-35

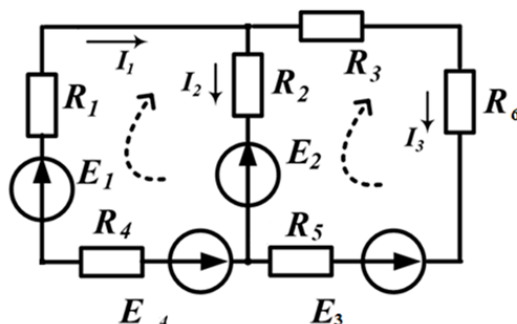
V Закріплення вивченого матеріалу

1. Від чого залежить кількість рівнянь по першому закону Кірхгофа?
2. Від чого залежить кількість рівнянь за другим законом Кірхгофа?
3. Коли у рівнянні складеному по першому закону Кірхгофа струм входить у зі знаком «-», а коли зі знаком «+»?
4. Коли у рівнянні складеному за другим законом Кірхгофа добуток $I \cdot R$ входить зі знаком «-», а коли зі знаком «+»?
5. Коли у рівнянні складеному за другим законом Кірхгофа ЕРС E входить зі знаком «-», а коли зі знаком «+»?
6. Проведення вікторини «Хто перший?»

VI Підведення підсумків заняття, оцінювання знань здобувачів освіти

VII Домашнє завдання:

1. Опрацювати тему «Метод рівнянь Кірхгофа». [1, с.61-67].
2. Проаналізувати електричну схему та розрахувати струми за допомогою законів Кірхгофа, якщо: $R_1 = 100\ \Omega$, $R_4 = 100\ \Omega$, $R_2 = 100\ \Omega$, $R_5 = 5\ \Omega$, $R_3 = 3\ \Omega$, $E_1 = 100\text{ В}$, $E_2 = 48\text{ В}$, $E_3 = 6\text{ В}$, $E_4 = 40\text{ В}$.



Критерії оцінювання

Рівні навчальних досягнень	Бали	Критерії оцінювання навчальних досягнень студентів з теорії електричних та магнітних кіл
I. Початковий	1	Студент /студентка: розпізнає окремі об'єкти, явища і факти предметної галузі.
		Студент/студентка: розпізнає окремі об'єкти, явища і факти предметної галузі та може фрагментарно відтворити знання про них.
	2	Студент/студентка: має фрагментарні знання незначного загального обсягу (менше половини навчального матеріалу) за відсутності сформованих умінь та навичок.
		Студент/студентка: має фрагментарні знання незначного загального обсягу (менше половини навчального матеріалу) за відсутності сформованих умінь та навичок.
	3	Студент/студентка: має початковий рівень знань, значну (більше половини) частину навчального матеріалу може відтворити;
		виконує елементарне навчальне завдання із допомогою викладача.
II. Середній	4	Студент/студентка: має початковий рівень знань, значну (більше половини) частину навчального матеріалу може відтворити;
		виконує елементарне навчальне завдання із допомогою викладача.
		Студент/студентка: має початковий рівень знань, значну (більше половини) частину навчального матеріалу може відтворити;
	5	має початковий рівень знань, значну (більше половини) частину навчального матеріалу може відтворити;
		має початковий рівень знань, значну (більше половини) частину навчального матеріалу може відтворити;
		має початковий рівень знань, значну (більше половини) частину навчального матеріалу може відтворити;
	6	має початковий рівень знань, значну (більше половини) частину навчального матеріалу може відтворити;
		має початковий рівень знань, значну (більше половини) частину навчального матеріалу може відтворити;
		має початковий рівень знань, значну (більше половини) частину навчального матеріалу може відтворити;
	7	має початковий рівень знань, значну (більше половини) частину навчального матеріалу може відтворити;
		має початковий рівень знань, значну (більше половини) частину навчального матеріалу може відтворити;
		має початковий рівень знань, значну (більше половини) частину навчального матеріалу може відтворити;
III. Достатній	7	Студент/студентка: вміє застосовувати вивчений матеріал у стандартних ситуаціях;
		має початковий рівень знань, значну (більше половини) частину навчального матеріалу може відтворити;
		має початковий рівень знань, значну (більше половини) частину навчального матеріалу може відтворити;
	8	вміє виконувати навчальні завдання передбачені програмою.
		Студент/студентка вміє: аналізувати навчальний матеріал, в цілому самостійно застосовувати його на практиці;
		контролювати власну діяльність;
	9	самостійно виправляти вказані викладачем помилки;
		самостійно визначати спосіб розв'язування навчальної задачі.
		Студент/студентка: вільно володіє навчальним матеріалом, застосовує знання на практиці;
	9	вміє систематизувати і узагальнювати отримані відомості;
		самостійно знаходить і виправляє допущені помилки;
		має аргументовано обрати раціональний спосіб виконання навчального завдання.

Рівні навчальних досягнень	Бали	Критерії оцінювання навчальних досягнень студентів з теорії електричних та магнітних кіл
IV. Високий	10	Студент/студентка:
		володіє міцними знаннями, самостійно визначає проміжні етапи власної навчальної діяльності, аналізує нові факти, явища;
		вміє самостійно знаходити додаткові відомості та використовує їх для реалізації поставлених перед ним навчальних завдань, судження його логічні і достатньо обґрунтовані.
	11	Студент/студентка:
		володіє узагальненими знаннями з предмета;
		вміє планувати особисту навчальну діяльність, оцінювати результати власної практичної роботи;
		вміє самостійно знаходити джерела різноманітних відомостей і використовувати їх відповідно до мети і завдань власної пізнавальної діяльності;
		використовує набуті знання і вміння у нестандартних ситуаціях;
		вміє виконувати завдання, які розширюють навчальну програму.
	12	Студент/студентка:
		має стійкі системні знання та творчо їх використовує у процесі продуктивної діяльності;
		вільно опановує та використовує нові інформаційні технології для поповнення власних знань та розв'язування задач.

Тестові завдання

1. Як з'єднані два різних резистори, якщо еквівалентний опір обчислюється за формулою $R = R_1 \cdot R_2 / (R_1 + R_2)$?
 Послідовно
 Паралельно
 За схемою «зірка»
 За схемою «трикутник»
2. Як з'єднані два різних резистори, якщо еквівалентний опір обчислюється за формулою $R = R_1 + R_2$?
 Послідовно
 Паралельно
 За схемою «зірка»
 За схемою «трикутник»
3. Точка електричного кола (схеми), в якій сходяться не менше трьох віток називається...?
 Вузлом
 Віткою
 Контуром
 Джерелом
4. Перший закон Кірхгофа формулюється так:
 Добуток значень струмів віток, що сходяться у вузлі електричного кола, дорівнює нулю.
 Алгебрична різниця значень струмів віток, що сходяться у вузлі електричного кола, дорівнює нулю.
 Алгебраїчна сума струмів віток, що сходяться у вузлі, у будь який момент часу дорівнює нулю.
5. Другий закон Кірхгофа формулюється так:
 Алгебрична різниця падінь напруг у здовж контуру дорівнює алгебраїчній сумі ЕРС у здовж цього самого контуру.
 Добуток значень падінь напруг у замкненому контурі дорівнює алгебраїчній сумі значень ЕРС у цьому контурі.
 Алгебраїчна сума падінь напруг у здовж контуру дорівнює алгебраїчній сумі ЕРС у здовж цього самого контуру.
6. Як з'єднані два різних резистори, якщо напруга на двох резисторах дорівнює сумі напруг на кожному резисторі?
 Послідовно
 Паралельно
 За схемою «зірка»
 За схемою «трикутник»

7. Як з'єднані два різних резистори, якщо сила струму в кожному резисторі однакова?
 - Послідовно
 - Паралельно
 - За схемою «зірка»
 - За схемою «трикутник»
8. Як з'єднані два різних резистори, якщо напруга на кожному резисторі однакова?
 - Послідовно
 - Паралельно
 - За схемою «зірка»
 - За схемою «трикутник»
9. Як з'єднані два різних резистори, якщо загальна сила струму дорівнює сумі сил струмів у кожному резисторі?
 - Послідовно
 - Паралельно
 - За схемою «зірка»
 - За схемою «трикутник»
10. Ділянка електричного кола (схеми), що складається з послідовно з'єднаних елементів, розташованих між двома суміжними вузлами називається...?
 - Джерелом
 - Віткою
 - Контуром
 - Перетворювачем

Критерії оцінювання тестових завдань

Результати оцінювання тестових завдань з навчального предмету «**Теорія електричних та магнітних кіл**» визначається оцінками «високий рівень», «середній рівень», «достатній рівень», «початковий»:

- 10 правильних відповідей – високий рівень;
- 7,8,9 правильних відповідей – достатній рівень;
- 4,5,6 правильних відповідей – середній рівень;
- 1,2,3 правильних відповідей – початковий.

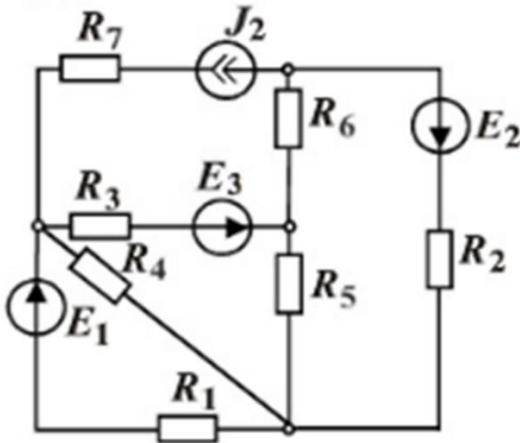
Відповіді на питання

1. Правильна відповідь -2
2. Правильна відповідь -1
3. Правильна відповідь -1
4. Правильна відповідь -3
5. Правильна відповідь -3
6. Правильна відповідь -1
7. Правильна відповідь -1
8. Правильна відповідь -2
9. Правильна відповідь -2
10. Правильна відповідь -2

Завдання до вікторини: «Хто перший?»

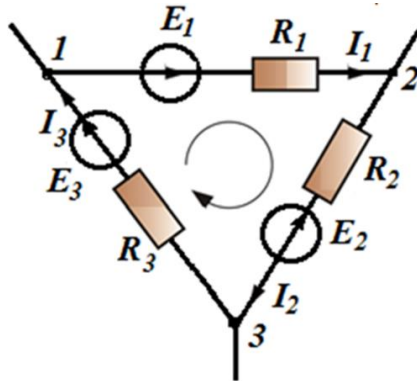
Проаналізувати схему та визначити:

- 1) Скільки рівнянь необхідно скласти за першим законом Кірхгофа?
- 2) Скільки рівнянь необхідно скласти за другим законом Кірхгофа?



Відповідь: 1) 3 2) 4

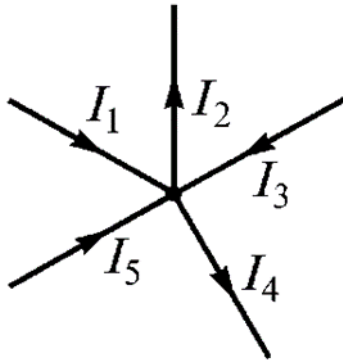
1. Знайди помилки у рівнянні, яке складено для контуру за другим законом Кірхгофа



$$E_1 + E_2 + E_3 = I_1 \cdot R_1 + I_2 \cdot R_2 - I_3 \cdot R_3$$

Відповідь: 1) $+I_3 \cdot R_3$; 2) $-E_2$

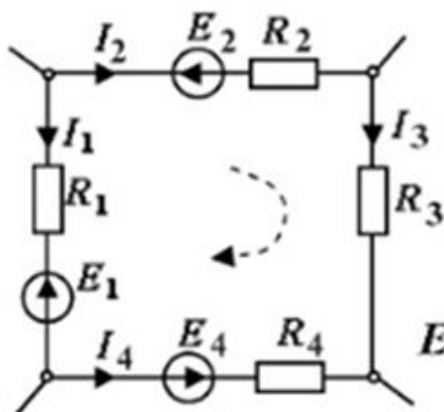
2. Знайди помилку у рівнянні, яке складено для вузла за першим законом Кірхгофа



$$-I_1 + I_2 - I_3 - I_4 - I_5 = 0$$

Відповідь: $+I_4$

3. Знайди помилку у рівнянні, яке складено для контуру за другим законом Кірхгофа



$$E_1 - E_2 - E_4 = -I_1 R_1 - I_2 R_2 + I_3 R_3 - I_4 R_4$$

Відповідь: $+I_2 \cdot R_2$

4. Проаналізувати систему рівнянь, яка складена для розрахунку струмів в схемі за допомогою законів Кірхгофа, та визначити:

Скільки у схемі **вузлів**? (Відповідь: 4)

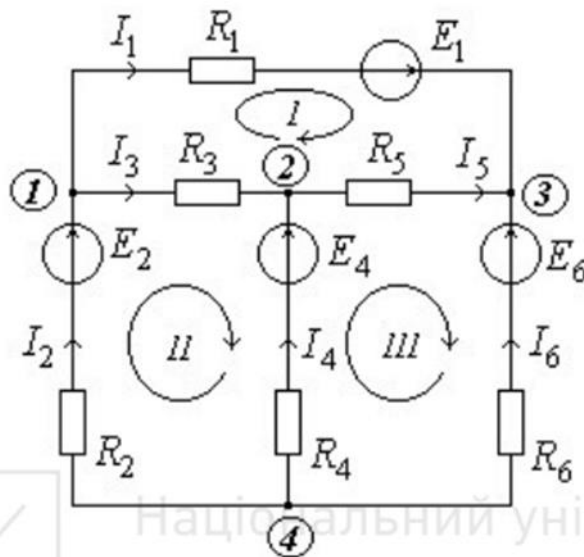
Скільки у схемі **віток**? (Відповідь: 6)

Скільки у схемі незалежних **контурів**? (Відповідь: 3)

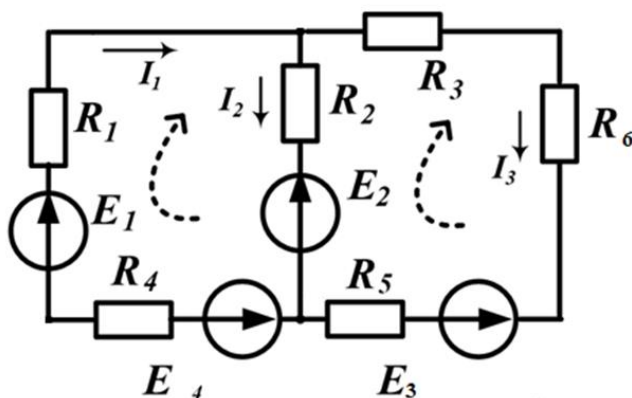
$$I_2 - I_1 - I_3 = 0 \quad I_1 R_1 - I_5 R_5 - I_3 R_3 = E_1$$

$$I_3 + I_4 - I_5 = 0 \quad I_2 R_2 + I_3 R_3 - I_4 R_4 = E_2 - E_4$$

$$I_1 + I_5 + I_6 = 0 \quad I_4 R_4 + I_5 R_5 - I_6 R_6 = E_4 - E_6$$



5. Проаналізувати схему та скласти систему рівнянь, необхідну для розрахунку струмів за допомогою законів Кірхгофа.



Відповідь:

$$I_1 - I_2 - I_3 = 0$$

$$E_1 - E_2 - E_4 = I_1 \cdot R_1 + I_2 \cdot R_2 + I_1 \cdot R_4$$

$$E_2 - E_3 = -I_2 \cdot R_2 + I_3 \cdot R_3 + I_3 \cdot R_6 + I_3 \cdot R_5$$