

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**Одеський національний технологічний університет**

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Теорія електричних і магнітних кіл**

*Назва дисципліни*

Обов'язкова

навчальна дисципліна

Мова навчання – *українська*

Освітньо-професійна (наукова) програма Розробка ігор та інтерактивних медіа у  
віртуальній реальності

*(назва ОП)*

Код та найменування спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія»

*(код та найменування спеціальності)*

Шифр та найменування галузі знань 12 Інформаційні технології

*(шифр та найменування галузі знань)*

Ступінь вищої освіти *бакалавр*

Розглянуто, схвалено та затверджено  
Методичною радою університету

РОЗРОБЛЕНО ТА ЗАБЕЗПЕЧУЄТЬСЯ: кафедрою \_\_\_\_\_ екоенергетики, термодинаміки та прикладної екології Одеського національного технологічного університету

РОЗРОБНИК (розробники): Байдак Ю.В., професор кафедри екоенергетики, термодинаміки та прикладної екології, д.т.н., професор

(вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

Розглянуто та схвалено на засіданні кафедри екоенергетики, термодинаміки та прикладної екології

Протокол від «16» 06 2022 р. № 5

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ підписано Юрій Семенюк  
(підпис) Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Розглянуто та схвалено методичною радою зі спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» та 123 «Комп'ютерна інженерія» галузі знань 12 «Інформаційні технології»

Голова ради \_\_\_\_\_ підписано Сергій Артеменко  
(підпис) Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Гарант освітньої програми \_\_\_\_\_ підписано Сергій Шестопапов  
(підпис) Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Розглянуто та схвалено Методичною радою університету

Протокол від «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р. №\_\_

Секретар Методичної ради університету підписано Валерій МУРАХОВСЬКИЙ  
(підпис) Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

## ЗМІСТ

1	Пояснювальна записка.....	4
1.1	Мета та завдання навчальної дисципліни .....	4
1.2	Компетентності, які може отримати здобувач вищої освіти.....	5
1.3	Міждисциплінарні зв'язки.....	5
1.4	Обсяг навчальної дисципліни в кредитах ЄКТС.....	6
2	Зміст дисципліни:.....	6
2.1	Програма змістових модулів.....	7
2.2	Перелік лабораторних робіт.....	7
2.3	Перелік завдань до самостійної роботи.....	7
3	Критерії оцінювання результатів навчання.....	8
4	Інформаційне забезпечення.....	9

## Пояснювальна записка

### 1.1. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою дисципліни «Теорія електричних і магнітних кіл» є оволодіння фундаментальними поняттями, теорією та методологією сучасної теоретичної електротехніки, засвоєння фундаментальних знань, які є необхідною базою для подальшого вивчення електротехнічних дисциплін. Зв'язок з іншими дисциплінами - вивчення курсу забезпечують такі дисципліни, як фізика (електрика, електростатика, магнетизм, основні закони електричних та магнітних кіл); математика (поняття функцій та їх похідних; диференціювання та інтегрування функцій; комплексні числа; ряди Фур'є; розв'язання диференціальних рівнянь; векторний аналіз).

Завдання дисципліни:

- навчити основним законам електричних, магнітних і електромагнітних кіл та співвідношенням між електричними величинами в електричних та магнітних колах;
- ознайомити зі структурними елементами й фізичними величинами кіл;
- навчити теорії і методології аналізу електричних кіл постійного та змінного (синусоїдного і несинусоїдного) струмів;
- навчити теорії і методології аналізу симетричних і несиметричних трифазних кіл із синусоїдними й несинусоїдними джерелами енергії;
- навчити теорії і методології аналізу перехідних процесів в електричних колах із зосередженими параметрами. Предметом вивчення дисципліни є основні закони теорії електричних кіл, теорії електромагнітного поля та оволодіння навичками їх практичного застосування для дослідження і розрахунків сучасних електротехнічних пристроїв.

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти повинен

**знати:**

- визначення та елементи електричного кола та схеми; основні закони електричних кіл; методи розрахунку електричних кіл; за законами Кірхгофа, контурних струмів, вузлових потенціалів, накладання, еквівалентного генератора; порядок проведення балансу потужностей та побудови потенціальної діаграми; основні властивості лінійних електричних кіл та умови передачі максимальної потужності від активного двополюсника до навантаження;
- основні величини й закони, що характеризують синусоїдний струм і коло синусоїдного струму; символічний метод розрахунку кіл синусоїдного струму, а також порядок проведення балансу активних і реактивних потужностей;
- порядок побудови векторно-топографічних діаграм напруги й струму; процеси в послідовному й паралельному коливальному контурах (явище резонансу напруг і струмів);
- основні схеми з'єднання трифазних кіл, визначення лінійних і фазних величин; методу розрахунку трифазних кіл при симетричному і несиметричному режимах та під час аварійних режимів роботи; методу проведення балансу потужностей для трифазного кола;
- порядок розрахунку однофазних кіл з періодичними несинусоїдними джерелами напруги та струму; особливості розрахунку трифазних електричних кіл, що живляться негармонійними джерелами напруги; основні поняття і закони, що характеризують перехідний процес;
- методу розрахунку перехідних процесів класичним методом;

**вміти:** - застосовувати математичний апарат розв'язання лінійних, нелінійних алгебраїчних та диференціальних рівнянь, що описують основні процеси і співвідношення в електричних і магнітних колах;

- аналізувати електричні схеми з метою вибору ефективних методів розрахунку.

- формувати схеми заміщення і топологічні структури електротехнічних об'єктів;

- обчислювати відповідні параметри сталих та перехідних режимів електричних кіл на підставі різних методів аналізу; обчислювати параметри електромагнітних пристроїв – опорів, індуктивностей, ємностей.

## 1.2. Компетентності, які може отримати здобувач вищої освіти

У результаті вивчення навчальної дисципліни «Теорія електричних і магнітних кіл» здобувач вищої освіти отримує наступні програмні компетентності та програмні результати навчання, які визначені в [Стандарті вищої освіти зі спеціальності 123 Комп'ютерна інженерія](#) та в [освітньо-професійній програмі Розробка ігор та інтерактивних медіа у віртуальній реальності](#) підготовки бакалаврів.

### *Загальні компетентності:*

- Z1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.
- Z2. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
- Z3. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях

### *Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:*

- P14. Здатність проектувати системи та їхні компоненти з урахуванням усіх аспектів їх життєвого циклу та поставленої задачі, включаючи створення, налаштування, експлуатацію, технічне обслуговування та утилізацію.
- P15. Здатність аргументувати вибір методів розв'язування спеціалізованих задач, критично оцінювати отримані результати, обґрунтовувати та захищати прийняті рішення.

### *Програмні результати навчання:*

- N6. Вміти застосовувати знання для ідентифікації, формулювання і розв'язування технічних задач спеціальності, використовуючи методи, що є найбільш придатними для досягнення поставлених цілей.
- N7. Вміти розв'язувати задачі аналізу та синтезу засобів, характерних для спеціальності.
- N8. Вміти системно мислити та застосовувати творчі здібності до формування нових ідей.
- N9. Вміти застосовувати знання технічних характеристик, конструктивних особливостей, призначення і правил експлуатації програмно-технічних засобів комп'ютерних систем та мереж для вирішення технічних задач спеціальності.
- N14. Вміти поєднувати теорію і практику, а також приймати рішення та виробляти стратегію діяльності для вирішення завдань спеціальності з урахуванням загальнолюдських цінностей, суспільних, державних та виробничих інтересів.
- N15. Вміти виконувати експериментальні дослідження за професійною тематикою.
- N16. Вміти оцінювати отримані результати та аргументовано захищати прийняті рішення.

## 1.3. Міждисциплінарні зв'язки

Попередні – математика, фізика, послідовні - Комп'ютерна електроніка, Комп'ютерна електроніка та схемотехніка, Теорія ймовірностей та математична статистика, Алгоритми та методи обчислень.

## 1.4. Обсяг навчальної дисципліни в кредитах ЄКТС

Навчальна дисципліна викладається на 1 курсі у 1 семестрі для денної та заочної форм навчання

---

**Кількість кредитів ECTS - 3, годин - 90**

<b>Аудиторні заняття, годин:</b>	всього	лекції	лабораторні	практичні
<b>денна</b>	30	10	10	10
<b>заочна</b>				
<b>Самостійна робота, годин</b>	Денна - 60		Заочна -	

**2. Зміст навчальної дисципліни****2.1. Програма змістовних модулів**

Змістовий модуль 1: **Властивості й методи розрахунку лінійних електричних кіл з джерелами постійної напруги і струму**

№ теми	Зміст теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1.	Предмет курсу. Електричне коло, схема та їх елементи. Основні топологічні поняття для електричних кіл (вузли, вітки, контури). Джерела струму і напруги, їх взаємне перетворення. Закон Ома. Закони Кірхгофа. Енергетичний баланс, потенціальна діаграма у електричних колах постійного струму.	2	
2.	Застосування методів контурних струмів і вузла вих потенціалів для розрахунку електричних кіл. Метод двох вузлів. Особливості методів. Найпростіші еквівалентні перетворення схем. Основні властивості в лінійних електричних кіл постійного струму (поняття вхідних і взаємних провідностей, принцип взаємності, теорема компенсації, лінійні співвідношення в електричних колах).	2	
3	Принцип накладання. Метод накладання для розрахунку електричних кіл. Теорема про еквівалентний генератор. Метод еквівалентного генератора. Умови передачі максимальної потужності від джерела енергії до навантаження. Передача енергії по лініях передачі.	2	
4	Визначення синусоїдного струму. Величини, що характеризують синусоїдну величину: діючі, середні значення гармонійних величин. Синусоїдний струм резистивного, індуктивного і ємнісного елементів. Основи комплексного (символічного) методу розрахунку. Закони Ома і Кірхгофа у комплексній формі.	2	
5	Активна, реактивна, повна потужності. Вираз потужності в комплексній формі. Баланс потужностей в колах синусоїдного струму. Векторно-топографічні діаграми напруги й струму. Основні поняття, схеми з'єднання та співвідношення у трифазних колах. Розрахунок симетричних та несиметричних режимів у трифазних колах для різних схем („зірка-зірка”, „зірка-трикутник”). Баланс потужностей у трифазних колах.	2	
	<b>Разом з дисципліни</b>	<b>10</b>	

**2.2. Перелік лабораторних робіт**

№ з/п	Назва лабораторної роботи	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Ознайомлення з пакетом прикладних програм EWB та придбання навичок роботи у віртуальному лабораторному середовищі	2	
2	Дослідження електричних кіл постійного струму	2	
3	Дослідження електричних кіл однофазного змінного струму	2	
4	Дослідження умов резонансу струму та напруги у електричних колах змінного струму	2	
5	Ознайомлення з пакетом MatLab. Моделювання електричних машин у пакеті MatLab Simulink	2	
	<b>Всього</b>	<b>10</b>	

### 2.3. Перелік практичних робіт

№ з/п	Назва практичної роботи	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Дослідження однофазного трансформатора. Розрахунок простих кіл постійного струму. Спрощення схеми. Визначення струму на ділянці кола за законом Ома. Еквівалентне перетворення джерел енергії.	2	
2	Дослідження трифазного трансформатора	2	
3	Дослідження трифазного асинхронного двигуна	2	
4	Дослідження режимів роботи трифазного асинхронного двигуна при живленні від однофазної мережі	2	
5	Дослідження машини постійного струму в режимі генератора	2	
	<b>Всього /</b>	<b>10</b>	

### 2.4. Перелік завдань до самостійної роботи

№ п/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1.	Електричне коло і схема: елементи електричних кіл і схем. Лінійне і нелінійне, розгалужене й нерозгалужене електричне коло.	6	
2.	Джерела електрорушійної сили (ЕРС) та струму. Еквівалентна заміна реального джерела ЕРС джерелом струму (і навпаки).	6	
3	Потенціальна діаграма і порядок її побудови.	6	
4	Закони Кірхгофа і порядок розрахунку електричних кіл за законами Кірхгофа.	6	
5	Метод вузлових потенціалів для розрахунку електричних кіл. Особливості методу. Метод двох вузлів.	6	
6	Метод контурних струмів для розрахунку електричних кіл.	6	

	Особливості методу.		
7	Вхідна провідність вітки та взаємні провідності однієї та другої вітки. Теорема взаємності й теорема компенсації.	6	
8	Перетворення зірки опорів в еквівалентний трикутник опорів.	6	
9	Синусоїдний струм і основні величини, що його характеризують. Середнє та діюче значення синусоїдної величини.	6	
10	Зображення синусоїдних величин на комплексній площині. Комплексна амплітуда, комплекс діючого значення. Застосування комплексних чисел для розрахунку кіл синусоїдного струму		
	<b>Всього</b>	<b>60</b>	

### 3. Критерії оцінювання результатів навчання

Види контролю: поточний, підсумковий – екзамен

Нарахування балів за виконання змістового модуля

Вид роботи, що підлягає контролю	Оцінні бали		Форма навчання					
	min	max	денна			заочна		
			Кільк. робіт	Сумарні бали		Кільк. робіт	Сумарні бали	
		min		max			min	max
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
1 семестр (номер семестру)								
<b>ЗАЛІКОВИЙ КРЕДИТ 1</b>								
Змістовий модуль 1. <b>Властивості й методи розрахунку лінійних електричних кіл з джерелами постійної напруги і струму</b> (назва)								
Робота на лекціях	1	2	5	5	10			
Виконання лабораторних робіт	1	2	3	3	6			
Робота на практичних / семінарських заняттях	1	2	5	5	10	–	–	–
Опрацювання тем, не винесених на лекції	1	1	8	8	8			
Підготовка до лабораторних / практичних занять	0,5	1	8	4	8			
Виконання індивідуальних завдань	4	8	1	4	8			



Проміжна сума	–	–	–	30	50	–		
Поточний контроль (тестовий)	22/ 20	35	1	22	35			
Контроль результатів дистанційного модулю	8/ 10	15/ 25	–	8	25	–		
Оцінка за змістовий модуль <sup>1</sup>				60	100			

#### 4. Інформаційні ресурси

##### Базові (основні):

1. **Байдак, Ю.В.** Теорія електричних і магнітних кіл [Електронний ресурс] : консп. лекцій / Ю. В. Байдак ; МОН України, Одеська нац. акад. харчових технологій. — Одеса : ОНАХТ, 2017. — Електрон. текст. дані: 420 с. 2.
2. **Байдак, Ю.В.** Теорія електричних і магнітних кіл [Електронний ресурс] : метод. вказівки до викон. лаб. робіт / Ю. В. Байдак ; МОН України, Одеська нац. акад. харчових технологій. — Одеса : ОНАХТ, 2017. — Електрон. текст. дані: 85 с.
3. **Байдак, Ю.В.** Теорія електричних і магнітних кіл [Електронний ресурс] : метод. вказівки до викон. практ. робіт / Ю. В. Байдак ; МОН України, Одеська нац. акад. харчових технологій. — Одеса : ОНАХТ, 2017. — Електрон. текст. дані: 55 с.
4. **Байдак, Ю.В.** Теорія електричних і магнітних кіл [Електронний ресурс] : метод. вказівки до самост. роботи / Ю. В. Байдак ; МОН України, Одеська нац. акад. харчових технологій. — Одеса : ОНАХТ, 2017. — Електрон. текст. дані: 103 с.
5. **Сахаров, В.І.** Теорія електричних кіл [Текст] : навч. посіб. / В. І. Сахаров ; Одеська держ. акад. холоду. — Одеса : ОДАХ, 2008. — 66 с. : іл.