

**Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича**

(повне найменування закладу вищої освіти)

**Навчально-науковий інститут фізико-технічних і комп'ютерних наук**

(назва інституту/факультету)

**Кафедра комп'ютерних систем та мереж**

(назва кафедри)

## **СИЛАБУС**

навчальної дисципліни

**OK07. Теорія електричних кіл**

(вказіть назву навчальної дисципліни (іноземною, якщо дисципліна викладається іноземною мовою))

**обов'язкова**

(обов'язкова чи вибіркова)

**Освітньо-професійна програма – “Комп'ютерна інженерія”,**

**“Програмування мобільних і вбудованих комп'ютерних систем та засобів Інтернету речей”**

**Спеціальність 123 – Комп'ютерна інженерія**

(шифр і назва спеціальності)

**Галузь знань 12 – Інформаційні технології**

(шифр і назва галузі знань)

**Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)**

(вказати: перший (бакалаврський)/другий (магістерський)/третій (освітньо-науковий))

**Навчально-науковий інститут фізико-технічних і комп'ютерних наук**

(назва факультету / інституту, на якому здійснюється підготовка фахівців за вказаною освітньо-професійною програмою)

**Мова навчання – українська**

(мова, на якій читається дисципліна)

**Кількість кредитів: 5**

**Форми навчальної діяльності:** лекції, лабораторні та практичні заняття, самостійна робота

**Форма підсумкового контролю:** іспит

**Розробники:** Дейбук Віталій Григорович, професор кафедри КСМ, доктор фіз.-мат. наук,

**професор**

(вказати авторів (викладач (ів)), їхні посади, наукові ступені, вчені звання)

**Профайл викладача (-ів)** <https://csn.chnu.edu.ua>,

<https://csn.chnu.edu.ua/employees/dejbuk-vitalij-grygorovych/>

**Контактний тел.** + (38) 0372 50 94 32 (кафедра КСМ) – Дейбук В. Г.

**E-mail:** v.deibuk@chnu.edu.ua

**Сторінка курсу в Moodle** <https://moodle.chnu.edu.ua/course/view.php?id=3242#section-1>

**Консультації on-line:** вівторок з 14.00 до 15.00; **очні консультації:** четвер з 14.00 до 15.00

## 1. Анотація дисципліни

Дисципліна «Теорія електричних кіл» вивчається в 3 семестрі, є обов'язковою і знайомить з основними поняттями електричних та магнітних кіл, методами розрахунку лінійних та нелінійних електричних кіл. Зокрема, принципами використання теорії та методів проектування електричних кіл комп'ютерних систем та їх складових, використання сучасних засобів автоматизованого проектування та моделювання електричних та магнітних кіл. Розглядаються методологічні питання особливостей розрахунку та проектування електричних схем комп'ютерних систем та сучасним станом розвитку даної галузі

**2. Мета навчальної дисципліни:** полягає в наступному: 1) вивчення основних законів функціонування простих і розгалужених електричних кіл; 2) оволодіння навичками аналізу процесів, які відбуваються в електричних та магнітних колах постійного і змінного струму; 3) засвоєння методів синтезу різноманітних електричних та електронних пристроїв на основі знань, отриманих в результаті вивчення теоретичного курсу; 4) вивчення схемних методів економії електроенергії при експлуатації електричного та електронного обладнання.

**Завдання** – Сформувати у студентів уміння та навички ставити та розв'язувати задачі аналізу і синтезу усталених і перехідних процесів в лінійних електричних колах; застосовувати сучасну обчислювальну техніку для розрахунку електричних та магнітних кіл; застосовувати сучасні методи моделювання і розрахунку процесів в технічних пристроях; здійснювати науковий експеримент і узагальнювати його результати; використовувати електровимірювальну апаратуру; знаходити найбільш ефективний для розв'язку конкретної задачі метод.

**3. Пререквізити.** Вивчення курсу „Теорія електричних кіл” передбачає наявність систематичних та ґрунтовних знань із курсів «Фізика», «Вища математика», «Програмування», «Комп'ютерна дискретна математика», а також цілеспрямованої роботи на лекційних, практичних та лабораторних заняттях, самостійної роботи студентів.

## 4. Результати навчання

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

**4.1. Знати:** основні елементи електричних кіл та їх характеристики, електромагнітні та енергетичні процеси в електричних колах постійного та змінного струму, методи аналізу усталених та перехідних процесів у лінійних та не лінійних електричних колах.

**4.2. Вміти:** читати та створювати електричні принципові схеми, конструкторські креслення; підбирати за довідковими матеріалами компоненти для аналогових і цифрових електричних пристроїв; проводити аналіз, розрахунок (проектування) та дослідження лінійних та нелінійних електричних та магнітних кіл; виконувати експериментальне дослідження електричних та магнітних кіл з допомогою вимірювальних приладів; використовувати програмне забезпечення для створення та моделювання електричних та магнітних кіл.

## 4.3. Набути компетентностей:

### ЗК – загальних

- ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.
- ЗК2. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
- ЗК3. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- ЗК6. Навички міжособистісної взаємодії.
- ЗК7. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.
- ЗК8. Здатність працювати в команді.

ФК – фахових (спеціальних)

ФК5. Здатність використовувати засоби і системи автоматизації проектування до розроблення компонентів комп'ютерних систем та мереж, Інтернет додатків, кіберфізичних систем тощо.

ФК16. Здатність застосовувати технології комп'ютерних систем і мереж, дискретної обробки інформації та числових методів для реалізації інформаційно-вимірювальних систем і систем передачі даних.

ПРН – програмних результатів навчання

ПРН3. Знати новітні технології в галузі комп'ютерної інженерії.

ПРН4. Знати та розуміти вплив технічних рішень в суспільному, економічному, соціальному і екологічному контексті.

ПРН7. Вміти розв'язувати задачі аналізу та синтезу засобів, характерних для спеціальності.

ПРН9. Вміти застосовувати знання технічних характеристик, конструктивних особливостей, призначення і правил експлуатації програмно-технічних засобів комп'ютерних систем та мереж для вирішення технічних задач спеціальності.

ПРН12. Вміти ефективно працювати як індивідуально, так і у складі команди.

ПРН13. Вміти ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу комп'ютерних систем та їх компонентів.

ПРН16\*. Вміти оцінювати результати обробки даних в інформаційно-вимірювальних системах і проводити пошук оптимальних рішень для їх покращення на основі застосування технології дискретної обробки інформаційних сигналів у комп'ютерній інженерії.

## 5. Опис навчальної дисципліни

### 5.1. Загальна інформація

Назва навчальної дисципліни <i>OK07 Теорія електричних кіл</i>												
Форма навчання	Рік підготовки	Семестр	Кількість			Кількість годин					Вид підсумкового контролю	
			кредитів	годин	змістових модулів	лекції	практичні	семінарські	лабораторні	самостійна робота		індивідуальні завдання
Денна	2	3	5	150	2	30	15	-	30	75	-	Іспит
Заочна	2	3	5	150	2	8	4	-	8	130	-	Іспит

**Примітка.** Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної й індивідуальної роботи становить: для денної форми навчання – 1,0 ((30+30+15)/75);  
для заочної форми навчання – 0,15 ((8+8+4)/130).

## 5.2. Дидактична карта навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	Денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Теми лекційних занять</b>	<b>Змістовий модуль 1. Методи розрахунку електричних кіл</b>											
<b>Тема 1.</b> Закони електромагнетизму і рівняння електричних кіл	10	2	2	2	-	4	10		-		-	10
<b>Тема 2.</b> Методи розрахунку електричних кіл постійного струму	30	6	4	6	-	14	30	2	2	2	-	24
<b>Тема 3.</b> Електричні кола однофазного синусоїдального струму	40	8	4	8	-	20	40	2	-	2	-	36
<b>Разом за змістовим модулем 1</b>	<b>80</b>	<b>16</b>	<b>10</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>38</b>	<b>80</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>70</b>
<b>Теми лекційних занять</b>	<b>Змістовий модуль 2. Кола несинусоїдного струму</b>											
<b>Тема 4.</b> Спектральне представлення сигналів в електричних колах	28	6	2	4	-	16	28	1	-	2	-	25
<b>Тема 5.</b> Аналіз електричних кіл в частотній області	21	4	1	4	-	12	21	1	2	2	-	16
<b>Тема 6.</b> Перехідні процеси в електричних колах	21	4	2	6	-	9	21	2	-	-	-	19
<b>Разом за змістовим модулем 2</b>	<b>70</b>	<b>14</b>	<b>5</b>	<b>14</b>		<b>37</b>	<b>70</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>60</b>
<b>Усього годин</b>	<b>150</b>	<b>30</b>	<b>15</b>	<b>30</b>	<b>-</b>	<b>75</b>	<b>150</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>130</b>

### 5.3. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми
1.	Дослідження послідовного і паралельного з'єднання резисторів
2.	Отримання вольт-амперних характеристик нелінійного елемента та оцінка класу точності вимірювальних приладів
3.	Дослідження нерозгалуженого кола однофазного синусоїдального струму при послідовному з'єднанні R,L,C
4.	Дослідження розгалуженого кола однофазного синусоїдального кола однофазного синусоїдального струму при паралельному з'єднанні R,L і C
5.	Дослідження частотних характеристик та резонансних явищ в колах синусоїдного струму
6.	Дослідження спектрів неперіодичних сигналів
7.	Дослідження перехідних процесів в електричних колах

**Примітка.** Методичні рекомендації та завдання до лабораторних робіт доступні на інтернет-ресурсі <https://moodle.chnu.edu.ua/course/view.php?id=3242#section-1>

### 5.4. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми
1	Кола постійного струму
2	Закони Кірхгофа. Метод контурних струмів.
3	Методи вузлових потенціалів та еквівалентного генератора.
4	Кола синусоїдного струму. Символічний метод.
5	Кола синусоїдного струму Розрахунок розгалужених кіл.
6	Кола періодичного несинусоїдного струму. Спектральний метод.
7	Аналіз перехідних процесів в колах із зосередженими параметрами

**Примітка.** Методичні рекомендації та завдання до практичних занять доступні на інтернет-ресурсі <https://moodle.chnu.edu.ua/course/view.php?id=3242#section-1>

### 5.5. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми
1	Основні поняття топології електричних кіл
2	Метод накладання
4	Електричні кола з індуктивно зв'язаними елементами
5	Розв'язування індуктивних зв'язків
6	Трансформатори з лінійними характеристиками
7	Автотрансформатори
9	Активні RC-фільтри

## **6. Форми і методи навчання**

**Форми навчання** – це проблемні й оглядові лекції, практичні та лабораторні заняття, заняття із застосуванням комп'ютерної та телекомунікаційної техніки, інтерактивні заняття з навчанням одних студентів іншими, інтегровані заняття, проблемні заняття, відеолекції, відеозаняття і відеоконференції засобами Google Meet, Zoom, заняття з використанням системи електронного навчання Moodle.

**Підходи до навчання:** використовуються студентоцентрований, проблемно-орієнтований, діяльнісний, комунікативний, професійно-орієнтований, міждисциплінарний підходи.

Для викладання матеріалів з навчальної дисципліни використовуються наступні методи навчання.

### **6.1. Словесні методи навчання. Навчальна лекція**

За допомогою даного методу забезпечується усне викладення матеріалу великими ємністю й складністю логічних побудов, доказів і узагальнень. В ході лекції використовуються прийоми усного викладення інформації, підтримання уваги протягом тривалого часу, активізації мислення студентів, прийоми забезпечення логічного запам'ятовування, переконання, аргументації, доказів, класифікації, систематизації і узагальнення. В залежності від специфіки лекційного матеріалу іноді використовується лекція-діалог.

### **6.2. Індуктивний метод навчання**

Даний метод навчання використовується в рамках лекційних занять, коли матеріал носить, здебільшого, фактичний характер. В рамках практичних та лабораторних занять метод застосовується при розв'язуванні задач, виконанні технічних завдань, коли студенти використовують раніше здобуті теоретичні знання при роботі з конкретними пристроями та програмними продуктами.

### **6.3. Репродуктивний метод навчання**

Даний метод навчання використовується в рамках лекційних, практичних і лабораторних занять, а також під час самостійної роботи студентів. Метод передбачає роботу студентів за визначеним алгоритмом. Згідно з методом для виконання завдань студентам надаються методичні вказівки, правила і навчальні приклади.

### **6.4. Проблемно-пошукові методи навчання**

Проблемно-пошукові методи застосовуються в ході проблемного навчання, а саме в процесі виконання лабораторних робіт та індивідуальних науково-дослідних завдань, де під проблемною ситуацією треба вважати невідповідність між тим, що вивчається і вже вивченим. При використанні проблемно-пошукових методів навчання викладач використовує такі прийоми: створює проблемну ситуацію (ставить питання, пропонує задачу, експериментальне завдання), організує колективне обговорення можливих підходів до рішення проблемної ситуації, стимулює висування гіпотез, тощо. Студенти роблять припущення про шляхи вирішення проблемної ситуації, узагальнюють раніше набуті знання, виявляють причини явищ, пояснюють їхнє походження, вибирають найбільш раціональний варіант вирішення проблемної ситуації. Викладач обов'язково керує цим процесом на всіх етапах, а також за допомогою запитань-підказок. Також даний метод використовується при опрацюванні матеріалів в системі дистанційної освіти «Moodle».

## 6.5. Наочний метод навчання

Наочний метод достатньо важливий для студентів, оскільки забезпечує візуальне подання навчального матеріалу, зокрема, з використанням інформаційно-комунікаційних технологій. При викладанні дисципліни наочний метод навчання поєднується зі словесними методами для представлення інформації у вигляді таблиць, рисунків, схем та діаграм.

## 7. Система контролю та оцінювання

Засобами оцінювання та демонстрування результатів навчання є

- контрольні роботи;
- стандартизовані тести;
- презентації результатів виконаних завдань та досліджень;
- завдання на лабораторному обладнанні.

Формами поточного контролю рівня знань є усна та письмова відповідь студента при захисті виконаних лабораторних робіт, кількість отриманих балів при виконанні тестового завдання, а також письмова відповідь при написанні модульних контрольних робіт. Формами підсумкового контролю рівня знань є усна та письмова відповідь студента при здачі іспиту. Для дистанційного проведення іспиту використовуються тестові завдання.

### 7.1. Критерії оцінювання результатів навчання з навчальної дисципліни

Критерієм успішного проходження здобувачем освіти підсумкового оцінювання є досягнення ним мінімальних порогових рівнів оцінок за кожним запланованим результатом навчання навчальної дисципліни.

У залежності від характеру відповіді студента кількість балів за кожний вид діяльності може бути визначена за наступними критеріями:

К-ть балів	Критерії оцінки
Мах	Студент дає вичерпну відповідь на поставлене запитання
$0,8 \cdot \text{Мах}$	Студент при відповіді на поставлене запитання припустився незначних неточностей, які не впливають на суть відповіді
$0,6 \cdot \text{Мах}$	Студент при відповіді на поставлене запитання припустився помилок, які виправляє за допомогою викладача; в середньому може дати правильні відповіді на 50% питань теми
$0,4 \cdot \text{Мах}$	Студент при відповіді на поставлене запитання припустився суттєвих помилок, які все ж таки виправляє за допомогою викладача; дає правильні відповіді на 30% питань теми
$0,2 \cdot \text{Мах}$	Студент за допомогою викладача фрагментарно відповідає на запитання, проте не в повній мірі володіє мінімальним рівнем знань з даного питання
0	Характер відповідей дає підставу стверджувати, що студент неправильно зрозумів суть питання чи не знав правильної відповіді, а тому відповідав, припускаючись грубих помилок.

Примітка: за Мах прийнято максимальну оцінку для даного виду діяльності; заокруглення проводиться до одиниць балу.

**Шкала та критерії оцінювання: національна та ЄКТС (Європейська кредитна трансферно-накопичувальна система, ECTS)**

Оцінка за шкалою ЄКТС	Пояснення	Оцінка за 100-бальною шкалою	Оцінка за національною шкалою
<b>A</b>	Відмінно	<b>90 – 100</b>	<b>відмінно</b>
<b>B</b>	дуже добре	<b>80-89</b>	<b>добре</b>
<b>C</b>	Добре	<b>70-79</b>	
<b>D</b>	Задовільно	<b>60-69</b>	<b>задовільно</b>
<b>E</b>	Достатньо	<b>50-59</b>	
<b>FX</b>	(незадовільно) з можливістю повторного складання	<b>35-49</b>	<b>незадовільно</b>
<b>F</b>	(незадовільно) з обов'язковим повторним курсом	<b>1-34</b>	

**Розподіл балів, які отримують студенти**

Поточне оцінювання (аудиторна та самостійна робота)										Підсумковий контроль (іспит)	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1					Змістовний модуль 2						
Л1.1	Л1.2	Л1.3	Л1.4	М1	Л2.1	Л2.2	Л2.3	Л2.4	М2		
3	3	3	3	15	3	3	3	4	15	30	100

Л1.1, Л1.2, ... - лабораторні роботи; М1,М2 – модульні контрольні роботи

**7.2. Перелік тем і розподіл максимально можливої кількості балів, які отримують студенти за виконання всіх видів навчальної діяльності**

**Змістовий модуль 1. Методи розрахунку електричних кіл**

- T1. Закони електромагнетизму і рівняння електричних кіл (ЛР № 1.1 – 3 бали).
- T2. Методи розрахунку електричних кіл постійного струму (ЛР № 1.2 – 4 бали).
- T3. Електричні кола однофазного синусоїдального струму (ЛР № 1.3,1.4 – 8 бали).
- M1. Модульна контрольна робота № 1 – 15 балів.

**Змістовий модуль 2. Кола несинусоїдного струму**

- T4. Спектральне представлення сигналів в електричних колах (ЛР № 2.1 – 5 балів).
- T5. Аналіз електричних кіл в частотній області (лабораторна робота № 2.2 – 5 балів).
- T6. Перехідні процеси в електричних колах (лабораторна робота № 2.3 – 5 балів).
- M2. Модульна контрольна робота №2 – 15 балів.

**7.3. Умови зарахування результатів неформальної освіти**

Студент, згідно Положення ЧНУ «Про неформальну освіту» може отримати додаткові бали, або бути звільненим від окремих видів роботи з окремих тем, якщо у нього наявні сертифікати про неформальну освіту з проблем, які вивчаються на дисципліні «Теорія електричних кіл».



Також, як виконані види роботи з відповідних тем зараховуються студенту бали за наукові публікації у матеріалах науково-практичних конференцій та фахових чи апробаційних виданнях.

#### **7.4. Політика курсу**

Самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей).

Академічна доброчесність: посилення на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей; надання достовірної інформації про результати власної навчальної (наукової, творчої) діяльності, використані методики досліджень і джерела інформації.

Відвідування: Відвідування занять є обов'язковим. Засвоєння пропущеної теми лекції з поважної причини перевіряється під час складання підсумкового контролю. Пропуск лекції з неповажної причини відпрацьовується студентом (співбесіда, реферат тощо). Пропущені лабораторні заняття, незалежно від причини пропуску, студент відпрацьовує згідно з графіком консультацій.

#### **8. Рекомендована література Фахова (основна)**

1. Дейбук В.Г. Теорія електричних кіл для системотехніків. – Чернівці: Рута, 2019. – 320с.
2. Дейбук В.Г., Деревянчук О.В., Кравченко Г.І. Віртуальний електронний практикум. – Чернівці: Рута, 2021. – 192 с.
3. Дейбук В.Г. Задачі з теорії електричних кіл (електронний варіант)
4. Гумен М.Б. та ін. Основи теорії електричних кіл: У 3 кн. – К.:Вища шк., 2019. – 399с.
5. Основи теорії електронних кіл: підручник / [Ю. Я. Бобало, Б.А. Мандзій, П. Г. Стахів та ін.]. – Львів : Магнолія плюс, 2018. – 296 с.
6. Косенков В. Д. Теорія електричних та магнітних кіл : навч. посібник / В. Д. Косенков. – Хмельницький : ТУП, 2020. – 199 с.

#### **Допоміжна**

1. Байдак Ю.В. Основи теорії кіл. - К.:Вища шк., 2019. - 279 с.
2. Збірник задач з теоретичних основ електротехніки. Частина 1 : навч. посіб. / За ред. А.Ю.Воробкевича і О. І. Шегедина. – Львів:Магнолія плюс, 2016. – 224 с.
3. Осадчук О.В., Звягін О.С. Теорія електричних кіл і сигналів - Вінниця: ВНТУ, 2017- 153с
4. Коруд В.І. Електротехніка : підручник / В.І. Коруд, О.Є. Гамола, С.М. Малинівський. – Львів: Магнолія плюс, 2021. – 447 с.
5. Малинівський С.М. Загальна електротехніка : підручник / С.М. Малинівський. – Львів: Бескид Біт, 2019. – 586 с.

#### **9. Інформаційні ресурси**

1. <https://moodle.chnu.edu.ua/course/view.php?id=3242#section-1>
2. <https://education.ni.com/teach/resources/941/introduction-to-circuits>