

**Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича**  
**Інститут фізико-технічних та комп'ютерних наук**  
**Кафедра електроніки і енергетики**

**СИЛАБУС**  
**навчальної дисципліни**  
**Теорія електричних кіл**  
**(обов'язкова)**

Освітньо-професійна програма Мікро- та наносистемна техніка

Спеціальність 153 Мікро- та наносистемна техніка

Галузь знань 15 Автоматизація та приладобудування

Рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

Інститут фізико-технічних та комп'ютерних наук

Мова навчання українська

Розробники: Андрущак Галина Олегівна – асистент кафедри електроніки і енергетики, к.ф.-м.н.

Профайл викладача (-ів) <http://ptcsi.chnu.edu.ua/teachers/андрущак-галина-олегівна/>

Контактний тел.

E-mail: [g.andrushchak@chnu.edu.ua](mailto:g.andrushchak@chnu.edu.ua)

Сторінка курсу в Moodle <https://moodle.chnu.edu.ua/course/view.php?id=705>

Консультації вівторок – четвер 14 00 -16 00

### **1. Анотація дисципліни (призначення навчальної дисципліни).**

Даний курс знайомить з основними поняттями електричних та магнітних кіл, методами розрахунку лінійних та нелінійних електричних кіл. Принципами використання теорії та методів проектування електричних та магнітних кіл комп'ютерних систем та їх складових, використання сучасних засобів автоматизованого проектування та моделювання електричних та магнітних кіл. Із головними методологічними та методичними питаннями особливостей розрахунку та проектування електричних схем комп'ютерних систем та сучасним станом розвитку даної галузі в Україні..

**2. Метою навчальної дисципліни** систематизація знань в області теорії електричних і магнітних кіл та полегшення засвоєння електромагнітних явищ в електричних і магнітних колах. Вивчення дисципліни передбачає також засвоєння студентами принципів та методів розрахунку схем різних кіл та форм струмів, одержання навичок у випробуванні електромагнітних явищ, електротехнічного устаткування та приладів.

**3. Пререквізити.** Дисципліна «Теорія електричних кіл» базується на знаннях та уміннях, отриманих студентами під час вивчення дисциплін «Вища математика», «Загальна фізика» та «Інженерна графіка».

### **4. Результати навчання**

**знати:** параметрів електротехнічних пристроїв на їх характеристики та стійкість роботи

**вміти:** застосовувати математичний апарат розв'язання лінійних, нелінійних алгебраїчних та диференціальних рівнянь, що описують основні процеси і співвідношення в електричних і магнітних колах; - комп'ютерну техніку для електротехнічних розрахунків та побудови графіків і векторних діаграм; - аналізувати електричні схеми з метою вибору ефективних методів розрахунку

### Програні результати

ПР 2. Застосовувати знання і розуміння математичних методів для розв'язання теоретичних і прикладних задач мікро- та наносистемної техніки.

ПР 6. Застосовувати навички планування та проведення експерименту для перевірки гіпотез та дослідження явищ мікро- та нанoeлектроніки, вміти використовувати стандартне обладнання, складати схеми пристроїв, аналізувати, моделювати та критично оцінювати отримані результати.

ПР 7. Досліджувати характеристики і параметри мікро- та наносистемної техніки, приладів фізичної та біомедичної електроніки з урахуванням цілей дослідження, вимог та специфіки вибраних технічних засобів.

ПР 9. Проектувати пристрої мікро- та наносистемної техніки у відповідності до вимог замовника і наявних ресурсних обмежень.

ПР 10. Розробляти технічні засоби діагностування технічного стану мікро- та наносистемної техніки, приладів фізичної та біомедичної електроніки.

ПР 15. Застосовувати розуміння теорії стохастичних процесів, методи статистичної обробки та аналізу даних при розв'язанні професійних завдань.

## 5. Опис навчальної дисципліни

### 5.1. Загальна інформація

Назва навчальної дисципліни												
Форма навчання	Рік підготовки	Семестр	Кількість			Кількість годин						Вид підсумкового контролю
			кредитів	годин	Змістових модулів	лекції	практичні	семінарські	лабораторні	самостійна робота	індивідуальні завдання	
Денна, дистанційна	2	3, 4	13	390	12	60	30		30	255		Залік, екзамен

### 5.2. Дидактична карта навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	усього	у тому числі				
		л	п	лаб.	інд.	с. р.
1	2	3	4	5	6	7
<b>Змістовий модуль 1 “Електричні кола постійного струму”</b>						
<b>Тема 1.</b> Вступ. Предмет і задачі вивчення дисципліни. Джерела та приймачі електричної енергії. Основні поняття. Паралельне та послідовно з'єднання опорів. Розрахунок еквівалентного опору.	17	1	1			15
<b>Тема 2.</b> Реальні та ідеальні джерела електричної енергії. Режими роботи. Закони лінійних електричних кіл. Баланс потужності	19	2	2			15
<b>Тема 3.</b> Методи розрахунку нерозгалужених тарозгалужених кіл. Метод законів Кирхгофа Метод контурних струмів Метод вузлових потенціалів Метод двох вузлів . Метод еквівалентного генератору.	26	2	4			20
<b>Тема 4.</b> Поняття о нелінійних колах. Графоаналітичний метод розрахунку кіл. Аналітичний метод розрахунку кіл.	12	2				10
<b>Разом за змістовим модулем 1</b>	<b>74</b>	<b>7</b>	<b>7</b>			<b>60</b>
<b>Змістовий модуль 2. Електричні кола змінного синусоїдального струму</b>						
<b>Тема 5.</b> Однофазний синусоїдальний струм. Основні поняття.	16	2	2			12
<b>Тема 6.</b> Розрахунок в розгалужених кіл. Комплексний опір та потужність. Баланс потужності.	24	2	2			18
<b>Тема 7.</b> Розрахунок кіл комплексним методом.	24	2	2			20
<b>Тема 8.</b> Резонанс напруги. Резонанс струмів	17	2	2			10
<b>Разом за змістовим модулем 2</b>	<b>81</b>	<b>8</b>	<b>8</b>			<b>60</b>
<b>ЗАЛІК</b>						
<b>Змістовий модуль 3. Електричні кола змінного несинусоїдального струму та перехідні</b>						

процеси в електричних колах						
Тема 9. Електричні кола з періодичними несинусоїдними напругами і струмами	21	2	4			15
Тема 10. Поняття про перехідних процесах. Закони комутації. Класичний метод розрахунку перехідних процесів	28	2	6			20
Тема 11. Магнітні кола при постійних магнітних потоках. Характеристики феромагнітних матеріалів.	11	2	4			5
Тема 12. Елементи магнітних кіл. Закони магнітних кіл. Графічні методи розрахунків. Нерозгалужені і розгалужені кола, пряма та зворотна задачі.	16	2	4			10
<b>Разом за змістовим модулем 3</b>	<b>76</b>	<b>8</b>	<b>18</b>			<b>50</b>
Змістовий модуль 4. Трьохфазні електричні кола та трансформатори						
Тема 13. Трьохфазні електричні кола. Схеми з'єднання фаз джерел та приймачів. Основні співвідношення між лінійними та фазними напругами та струмами		2	2			25
Тема 14 . Основи розрахунку трифазних кіл. Побудова векторних діаграм. Схема з'єднання зіркою. Зірка з нульовим дротом. Розрахунок трифазних кіл при симетричному навантаженні. Розрахунок трифазних кіл при несиметричному навантаженні.		2	4			20
Тема 15. Однофазні трансформатори.		2	4			18
Тема 16. Трьох-фазні трансформатори та автотрансформатори		1	2			22
<b>Разом за змістовим модулем 4</b>	<b>104</b>	<b>7</b>	<b>12</b>			<b>85</b>
Змістовий модуль 5. Лабораторні роботи						
		30			30	
<b>Разом за змістовим модулем 5</b>	<b>30</b>				<b>30</b>	
<b>Усього годин</b>	<b>360</b>	<b>30</b>	<b>45</b>	<b>30</b>		<b>255</b>

### 5.3. Зміст завдань для самостійної роботи

№	Назва теми	К-сть год
1.	Історія розвитку електротехніки	6
2.	Реальні джерела та приймачі електричної енергії	6
3.	Джерела та приймачі електрообладнання автомобілів	6
4.	Освоєння теоретичних знань та рішення практичних завдань методом законів Кирхгофа	4
5.	Освоєння теоретичних знань та рішення практичних завдань методом контурних струмів	8
6.	Освоєння теоретичних знань та рішення практичних завдань методом вузлових потенціалів	6
7.	. Освоєння теоретичних знань та рішення практичних завдань методом двох вузлів	6
8.	Освоєння теоретичних знань та рішення практичних завдань методом еквівалентного генератору	6
9.	Освоєння теоретичних знань та рішення практичних завдань по колам постійного струму	6

10.	Освоєння теоретичних знань та рішення практичних завдань по нелінійним колам постійного струму	6
11.	Джерела однофазного синусоїдального струму	10
12.	Освоєння теоретичних знань та рішення практичних завдань в модулях та комплексах	10
13.	Освоєння теоретичних знань та рішення практичних завдань комплексним методом	10
14.	Освоєння теоретичних знань та рішення практичних завдань по резонансу напруги	10
15.	Освоєння теоретичних знань та рішення практичних завдань по резонансу струмів	10
16.	Схемотехніка на транзисторах. Класичні схеми включення транзисторів	10
17.	Розрахунок електричних кіл з періодичними несинусоїдними напругами і струмами	10
18.	Освоєння теоретичних знань та рішення практичних завдань законами комутації	6
19.	Освоєння теоретичних знань та рішення практичних завдань по розрахунку перехідних процесів класичним методом	8
20.	Освоєння теоретичних знань та рішення практичних завдань по розрахунку перехідних процесів класичним методом у колах RL	4
21.	Освоєння теоретичних знань та рішення практичних завдань по розрахунку перехідних процесів класичним методом у колах RCL (дійсні корені)	6
22.	Освоєння теоретичних знань та рішення практичних завдань по розрахунку перехідних процесів класичним методом у колах синусоїдального струму	6
23.	Розрахунок нерозгалужених і розгалужених кіл, пряма та зворотна задачі.	10
24.	Освоєння теоретичних знань та рішення практичних завдань по з'єднанню фаз джерел та приймачів	25
25.	Освоєння теоретичних знань та рішення практичних завдань по розрахунку трифазних кіл	15
26.	Освоєння теоретичних знань та рішення практичних завдань по розрахунку трьохфазних кіл	20
27.	Освоєння теоретичних знань та рішення практичних завдань по розрахунку трьохфазних кіл	15
28.	Трьох-фазні трансформатори та автотрансформатори	10
	Всього	255

## 6. Система контролю та оцінювання

### Види та форми контролю

Формами поточного контролю є усне опитування, тестування, розрахункові роботи, залік, екзамен.

### Засоби оцінювання

Засобами оцінювання та демонстрування результатів навчання є:

- контрольні роботи;
- стандартизовані тести;

- курсова робота;
- розрахункові, роботи (індивідуальні завдання);

### **Критерії оцінювання результатів навчання з навчальної дисципліни**

Знання студентів оцінюється як з теоретичної, так і з практичної підготовки за такими критеріями:

90-100 балів "А" - студент міцно засвоїв теоретичний матеріал, глибоко і всебічно знає зміст навчальної дисципліни, основні положення наукових першоджерел та рекомендованої літератури, логічно мислить і будує відповідь, вільно використовує набуті теоретичні знання при аналізі практичного матеріалу, висловлює своє ставлення до тих чи інших проблем, пов'язує програмовий матеріал із профілем, демонструє високий рівень засвоєння практичних навичок.

80-89 балів "В" - студент добре засвоїв теоретичний матеріал, володіє основними аспектами з першоджерел та рекомендованої літератури, аргументовано викладає його; має практичні навички, висловлює свої міркування з приводу тих ч и інших проблем, але припускається певних неточностей і похибок у логіці викладу теоретичного змісту або при аналізі практичного.

70-79 балів "С"- студент добре засвоїв теоретичний матеріал, володіє основними аспектами з першоджерел та рекомендованої літератури, аргументовано викладає його; має практичні навички, висловлює свої міркування з приводу тих ч и інших проблем, але припускається певних неточностей і похибок у логіці викладу теоретичного змісту або при аналізі практичного, а окремі моменти не дістали належного з'ясування.

60-69 бали "D"- студент в основному опанував теоретичними знаннями навчальної дисципліни, орієнтується в першоджерелах та рекомендованій літературі, але непереконливо відповідає, плутає поняття, додаткові питання викликають невпевненість або відсутність стабільних знань; відповідаючи на запитання практичного характеру, виявляє неточності у знаннях.

50-59 балів "Е"- студент в основному опанував теоретичними знаннями навчальної дисципліни, орієнтується в першоджерелах та рекомендованій літературі, але непереконливо відповідає, плутає поняття, додаткові питання викликають невпевненість або відсутність стабільних знань; відповідаючи на запитання практичного характеру, виявляє не точності у знаннях, коли дано не повну відповідь до вимог навчальної програми.

35-49 балів "FX"- студент не опанував навчальний матеріал дисципліни, не знає наукових фактів, визначень, майже не орієнтується в першоджерелах та рекомендованій літературі, відсутні наукове мислення, та сформованість практичних навичок.

### **Шкала оцінювання: національна та ЄКТС**

Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ЄКТС	
	Оцінка (бали)	Пояснення за розширеною шкалою
Відмінно	A (90-100)	відмінно
Добре	B (80-89)	дуже добре
	C (70-79)	добре
Задовільно	D (60-69)	задовільно
	E (50-59)	достатньо

<b>Незадовільно</b>	FX (35-49)	(незадовільно) з можливістю повторного складання
	F (1-34)	(незадовільно) з обов'язковим повторним курсом

### Залік

Поточне оцінювання (аудиторна та самостійна робота)								Кількість балів (екзамен)	Сумарна к-ть балів
Змістовий модуль 1				Змістовий модуль 2				40	100
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8		
8	10	10	7	7	8	5	5		

### Екзамен

Поточне оцінювання (аудиторна та самостійна робота)									Кількість балів (екзамен)	Сумарна к-ть балів
Змістовий модуль 1					Змістовий модуль 2			Змістовий модуль 3	40	100
T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17		
5	5	5	5	5	5	5	5	20		

### 7. Рекомендована література

1. . Теоретичні основи електротехніки. Методи розрахунку нелінійних електричних і магнітних кіл в прикладах та задачах : навч. посібник / Ю. О. Карпов, Ю. Г. Ведміцький, В. В. Кухарчук. – Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2017. – 262 с.

2. Теоретичні основи електротехніки. Задачі та приклади розрахунку лінійних електричних кіл : навч. посібник / Ю. О. Карпов, Ю. Г. Ведміцький, В. В. Кухарчук та ін. – Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2016. – 346 с

3. Артеменко М.Ю. Спеціальні розділи теорії електричних кіл (підручник) [Електронний ресурс] /М.Ю. Артеменко //НТУУ «КПІ». –2016. –141 с.

4. Теорія електричних і магнітних кіл: Підручник / С. В. Панченко, О. М. Ананьєва, М. М. Бабаєв та ін. – 2-ге вид., випр. та допов. – Харків: УкрДУЗТ, 2020. – 246 с., рис. 213, табл. 2.

5. Бессонов Л. А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи. Москва: Гардарики, 2000. 638 с

6. Ибрагим К.Ф. Основы электронной техники: элементы, схемы, системы. Пер. с англ.– Изд. второе. М.: Мир, 2001.–398с.

7. Шегедин О.І., Маляр В.С. Теоретичні основи електротехніки. Частина 1: Навчальний посібник для студентів дистанційної форми навчання електротехнічних та електромеханічних спеціальностей вищих навчальних закладів.– Львів: Магнолія плюс, 2004. – 168с.

8. Крылов В.В., Корсаков С.Я. Основы теории цепей для системотехников: Учеб. Пособие для вузов.– М.: Высш. шк., 1990.– 224с.

## **1. 6. Інформаційні ресурси**

1. Дистанційне навчання
2. Література по курсу
3. Інтернет ресурси