

**Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича**  
**Навчально-науковий інститут фізико-технічних та комп'ютерних наук**  
**Кафедра термоелектрики та медичної фізики**

**СИЛАБУС**  
**навчальної дисципліни**

**Фізика (Ч. 2)**  
**(обов'язкова)**

**Освітньо-професійна програма** «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

**Спеціальність** 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

**Галузь знань** 14 Електрична інженерія

**Рівень вищої освіти** перший (бакалаврський)  
Навчально-науковий інститут фізико-технічних та комп'ютерних наук

**Мова навчання** українська

**Розробник:** Маник Орест Миколайович, доцент кафедри термоелектрики та медичної фізики, канд. фіз.-мат. наук, доцент

**Профайл викладача (-ів)**

<http://ptcsi.chnu.edu.ua/teachers/%d0%bc%d0%b0%d0%bd%d0%b8%d0%ba-%d0%be%d1%80%d0%b5%d1%81%d1%82-%d0%bc%d0%b8%d0%ba%d0%be%d0%bb%d0%b0%d0%b9%d0%be%d0%b2%d0%b8%d1%87/>

**Контактний тел.** +38 066 0800017

**E-mail:** [o.manyk@chnu.edu.ua](mailto:o.manyk@chnu.edu.ua)

**Сторінка курсу в Moodle** <https://moodle.chnu.edu.ua/course/view.php?id=1375>

**Консультації** Очні та онлайн консультації: за попередньою домовленістю.

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

Навчальна дисципліна «Фізика (Ч.2)» спрямована на вивчення однієї з чотирьох фундаментальних взаємодій, що існують в природі, - електромагнітних взаємодій та набуття практичних навичок у проведенні розрахункових завдань і лабораторних робіт з електрики та магнетизму. Вона покликана ознайомити студентів з основними експериментальними закономірностями, що лежать в основі теорії електромагнетизму, загальними законами електромагнетизму, зв'язку електромагнітної теорії з сучасними технологіями.

**2. Мета навчальної дисципліни:** формування у студентів знань і умінь, що дозволяють моделювати електромагнітні явища і проводити чисельні розрахунки відповідних фізичних величин.

### **3. Завдання:**

– розкрити роль електромагнітних взаємодій в природі, сформулювати основні задачі теорії електромагнетизму, встановити область застосовності електромагнітної теорії, описати її структурні елементи і поняття;

– розглянути основні експериментальні закономірності електромагнітних явищ, принципи побудови теорії електромагнетизму на їх основі, структуру та математичну форму основних рівнянь електромагнітного поля, особливості їх використання при описі різних електромагнітних явищ;

– розглянути основні методи експериментальних і теоретичних досліджень електромагнітних явищ, використання електромагнітних явищ в сучасних технологіях;

– проаналізувати основні принципи моделювання електромагнітних явищ, встановити область застосовності цих моделей, розглянути способи обчислення фізичних величин, що характеризують явища.

**4. Пререквізити.** Для ефективного засвоєння курсу з фізики (ч.2) студенти повинні засвоїти наступні курси: основи математичного аналізу, Механіка, Молекулярна фізика, Вища математика (знати основні операції векторного аналізу та методи вирішення простих звичайних диференціальних рівнянь).

### **5. Результати навчання:**

В результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен оволодіти такими компетентностями згідно освітньої програми:

#### **Інтегральна компетентність**

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми під час професійної діяльності у галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів електротехніки й електромеханіки і характеризуються комплексністю та невизначеністю умов.

#### **Загальні компетентності**

ЗК06. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

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

К12. Здатність вирішувати практичні задачі із залученням методів математики, фізики та електротехніки.

К13. Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з роботою електричних систем та мереж, електричної частини станцій і підстанцій та техніки високих напруг.

К14. Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з проблемами метрології, електричних вимірювань, роботою пристроїв автоматичного керування, релейного захисту та автоматики.

К15. Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з роботою електричних машин, апаратів та автоматизованого електроприводу

#### **Програмні компетентності за результатами вивчення курсу**

ПР01. Знати і розуміти принципи роботи електричних систем та мереж, силового обладнання електричних станцій та підстанцій, пристроїв захисного заземлення та грозозахисту та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.

ПР02. Знати і розуміти теоретичні основи метрології та електричних вимірювань, принципи роботи пристроїв автоматичного керування, релейного захисту та автоматики, мати навички здійснення відповідних вимірювань і використання зазначених пристроїв для вирішення професійних завдань.

ПР03. Знати принципи роботи електричних машин, апаратів та автоматизованих електроприводів та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.

ПР04. Знати принципи роботи біоенергетичних, вітроенергетичних, гідроенергетичних та сонячних енергетичних установок.

ПР05. Знати основи теорії електромагнітного поля, методи розрахунку електричних кіл та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.

## 6. Опис навчальної дисципліни

### 6.1. Загальна інформація

Назва навчальної дисципліни <u>Фізика (Ч.2)</u>												
Форма навчання	Рік підготовки	Семестр	Кількість			Кількість годин						Вид підсумкового контролю
			кредитів	годин	Змістових модулів	лекції	практичні	семінарські	лабораторні	самостійна робота	індивідуальні завдання	
Денна	1	2	4	120	2	30	15	-	15	60	-	екзамен
Заочна	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

### 6.2. 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. Електростатика. Постійний струм. Магнітне поле струму</b>													
Тема 1. Вступ. Електростатика	20	6	4	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-	
Тема 2. Постійний струм. Магнітне поле струму	32	8	4	-	-	20	-	-	-	-	-	-	-	
Разом за ЗМ1	52	14	8	-	-	30	-	-	-	-	-	-	-	
<b>Теми лекційних занять</b>	<b>Змістовий модуль 2. Змінний струм. Електромагнітна індукція</b>													
Тема 3. Змінний струм	18	6	2			10	-	-	-	-	-	-	-	
Тема 4. Електромагнітна індукція	19	6	3			10	-	-	-	-	-	-	-	
Тема 5. Електромагнітні	16	4	2			10								

коливання і хвили													
Разом за ЗМ 2	53	16	7			30	-	-	-	-	-	-	-
<b>Теми лабораторних занять</b>	<b>Змістовий модуль 3. Лабораторний практикум</b>												
Тема 1. Вивчення електричного поля	3			3									
Тема 2. Ємність конденсатора	3			3									
Тема 3. Діелектричні властивості сегнетоелектриків	3			3									
Тема 4. Ефект Холла	3			3									
Тема 5. Ефект Пельтьє	3			3									
Разом за ЗМ 3	15	-	-	15	-	-							
<b>Усього годин</b>	120	30	15	15	-	60	-	-	-	-	-	-	-

### 6.2.1. Теми практичних та лабораторних занять

№	Назва теми
<b>Практичні заняття</b>	
1	Розв'язування задач на закон Кулона.
2	Напруженість, принципи суперпозиції електричних полів, теорема Гауса.
3	Потенціал. Різниця потенціалів.
4	Ємність конденсатора.
5	Поле, потенціал і ємність при наявності діелектриків.
6	Сили в електростатичному полі. Енергія електростатичного поля.
7	Закон Ома. Закон Джоуля-Ленца. Правила Кірхгофа.
8	Магнітна взаємодія елементів струму.
9	Закон електромагнітної індукції. Енергія магнітного поля.
10	Кола із джерелом змінної ЕРС, опором, ємністю та індуктивністю.
<b>Лабораторні заняття</b>	
1	Вступний інструктаж по техніці безпеки в лабораторії
	Вивчення електричного поля.
2	Вивчення ємності конденсатора за допомогою балістичного гальванометра (6 год)
3	Вивчення діелектричних властивостей сегнетоелектриків
4	Вивчення ємності конденсатора за допомогою місткової схеми на змінному струмі
5	Вивчення гальванометра магнітоелектричної системи
6	Вивчення опору гальванометра та внутрішнього опору гальванічного елемента
7	Вивчення залежності опору металів, електролітів і напівпровідників від температури
8	Вивчення ефекту Холла
9	Вивчення ефекту Пельтьє
10	Вимірювання коефіцієнта самоіндукції
11	Ємності. Перевірка закону Ома для змінного струму
12	Вивчення резонансу напруг
13	Вивчення резонансу струмів

14	Вивчення роботи трансформатора
----	--------------------------------

### 6.2.2. Самостійна робота

№	Назва теми
1	Постійний електричний струм. Природа струму в металах.
2	Провідність напівпровідників.
3	Джерела струму.
4	Прояв електростатичних полів в повсякденному житті.
5	Надпровідники, їх властивості та застосування в техніці.
6	Рентгенівські промені і медицина.
7	Термоелектронна емісія і її використання
8	Контактні явища в металах
9	Напівпровідникові діоди, транзистори
10	Електромагнітне випромінювання і людина.
11	Захисна роль магнітного поля Землі для всього живого на планеті.
12	Використання електролізу в техніці
13	Електричний струм в газах
14	Генерація змінного струму
15	Трансформатори

Самостійна робота студентів передбачає: конспектування лекційного матеріалу; вивчення теоретичного матеріалу лекційних занять та опрацювання літературних джерел, рекомендованих цією програмою; підготовку до лабораторних занять; виконання індивідуальних домашніх завдань.

### 7. Форми і методи навчання

*Форми навчальних занять:* лекції, лабораторні заняття, практичні заняття, консультації.

*Методи навчання:* проблемний виклад, частково-пошукові та дослідницькі методи, презентації, бесіди і дискусії, практичні завдання, лабораторні практикуми, електронні мультимедійні комплекси навчальних дисциплін, які дають можливість навчатися дистанційно.

### 8. Система контролю та оцінювання

#### Види та форми контролю

Основними формами поточного контролю є такі види:

- усні відповіді студентів;
- виконання тестових завдань з метою перевірки рівня засвоєння теоретичного матеріалу за навчальними темами;
- виконання студентами самостійних дослідницьких завдань;
- виконання модульної контрольної роботи (тестування та розв'язання навчально-професійних задач).

Зазначені форми контролю на лекційних та лабораторних заняттях є обов'язковими для всіх студентів.

Система оцінювання знань є накопичувальною (складається із суми балів за різними видами здійсненого контролю).

Форми підсумкового контролю – комплексний підсумковий екзамен (в екзаменаційному білеті два теоретичних питання і одна задача).

#### Засоби оцінювання:

- контрольні роботи;

- тести;
- реферати;
- презентації результатів виконаних завдань;
- виконання та захист лабораторних робіт.

### Критерії оцінювання результатів навчання з навчальної дисципліни

<p><b>«А»</b></p> <p>ставиться у разі, якщо студент:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– постійно готувався до занять та згідно з програмою дисципліни;</li> <li>– глибоко та всебічно розкривав зміст питань;</li> <li>– показав уміння формулювати висновки, узагальнювати та аналізувати навчальний матеріал;</li> <li>– показав уміння вільно виконувати завдання;</li> <li>– переконливо та логічно викладав матеріал, проявляв творчий підхід до виконання індивідуальних завдань та підготовки до лабораторних робіт;</li> <li>– належним чином виконував завдання для самостійної роботи;</li> <li>– виконав завдання модульного контролю або допускав при усних відповідях та тестуванні окремі незначні неточності.</li> </ul>
<p><b>«В»</b></p> <p>ставиться у разі, якщо студент:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– розкривав згідно з програмою дисципліни зміст питань;</li> <li>– робив узагальнення та висновки з окремих питань;</li> <li>– виконав усі лабораторні роботи;</li> <li>– виконував завдання для самостійної роботи;</li> <li>– виконав завдання модульного контролю, але недостатньо використовував додаткову літературу;</li> <li>– при усних відповідях не досить повно і аргументовано викладав матеріал, а при тестуванні мали місце окремі неточності;</li> <li>– не проявив творчий підхід до виконання індивідуальних завдань та наукових повідомлень.</li> </ul>
<p><b>«С»</b></p> <p>ставиться у разі, якщо студент:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– розкривав згідно з програмою дисципліни зміст питань;</li> <li>– формулював висновки з окремих питань практичних занять;</li> <li>– брав участь у виконанні індивідуальних завдань та наукових повідомлень;</li> <li>– виконував завдання для самостійної роботи;</li> <li>– виконав завдання модульного контролю, але допускав окремі неточності при усних відповідях, тестуванні;</li> <li>– не проявляв належної активності на лекційних та лабораторних заняттях, недостатньо використовував додаткову літературу; неохайно виконував завдання лабораторних робіт.</li> </ul>
<p><b>«D»</b></p> <p>ставиться у разі, якщо студент:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– відповідав на окремі питання, які обговорювалися;</li> <li>– формулював висновки з окремих питань;</li> <li>– виконував завдання для самостійної роботи;</li> <li>– виконав завдання модульного контролю, але допускав окремі неточності;</li> <li>– не проявляв належної активності на лабораторних заняттях та старанності при виконанні завдань для самостійної роботи;</li> <li>– недостатньо використовував додаткову літературу, не належним чином виконав індивідуальні завдання;</li> <li>– виконав не всі завдання для самостійної роботи, або не виконав хоча б одну лабораторну роботу.</li> </ul>
<p><b>«E»</b></p> <p>ставиться у разі, якщо студент:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– відповідав на окремі питання, які обговорювалися;</li> <li>– виконував окремі завдання для самостійної роботи;</li> <li>– виконав завдання модульного контролю, але допускав неточності при усних відповідях (будуючи свою відповідь на звичайному повторенні навчального матеріалу без його осмислення), тестуванні;</li> <li>– не проявляв належної активності на лабораторних заняттях, старанності при виконанні завдань для самостійної роботи;</li> <li>– недостатньо використовував основну та додаткову літературу;</li> <li>– виконав не всі лабораторні роботи;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– не належним чином виконував індивідуальні завдання.</li> </ul>
<p><b>«Fх»</b></p> <p>ставиться у разі, якщо студент:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– поверхнево розкривав зміст питань, які розглядалися;</li> <li>– допускав суттєві помилки при усних та письмових відповідях;</li> <li>– поверхнево ознайомився з рекомендованою літературою;</li> <li>– частково виконав завдання для самостійної роботи;</li> <li>– не проявляв активності на практичних заняттях;</li> <li>– допускав принципові помилки під час виконання завдань;</li> <li>– не виконував лабораторні роботи;</li> <li>– не виконав завдання модульного контролю.</li> </ul>
<p><b>«F»</b></p> <p>ставиться у разі, якщо студент:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– поверхнево розкривав зміст питань, які розглядалися;</li> <li>– допускав суттєві помилки при усних та письмових відповідях, тестуванні;</li> <li>– поверхнево ознайомився з рекомендованою літературою;</li> <li>– не виконав завдання для самостійної роботи;</li> <li>– не виконав індивідуальне завдання та не підготував наукове повідомлення;</li> <li>– не виконував лабораторні роботи;</li> <li>– на підсумковому занятті не вмів відтворити зміст окремих питань, передбачених програмою дисципліни;</li> <li>– не виконав завдання модульного контролю.</li> </ul>

### Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Рейтингова оцінка з дисципліни	Оцінка за шкалою ECTS	Оцінка за національною шкалою	Залік за національною шкалою
90-100	A	5 (відмінно)	Зараховано
80-89	B	4 (добре)	
70-79	C	4 (добре)	
60-69	D	3 (задовільно)	
50-59	E	3 (задовільно)	
35-49	Fx	2 (незадовільно) з можливістю перездачі	Не зараховано
1-34	F	2 (незадовільно) з обов'язковим повторним курсом	

### Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне оцінювання (аудиторна та самостійна робота)				Змістовий модуль № 3 Лабораторний практикум	Кількість балів (екзамен)	Сумарна к-ть балів
Змістовий модуль № 1		Змістовий модуль № 2				
T1	T2	T3	T4			
20		20		20	40	100

**T1, T2, T3, T4 – теми змістових модулів.**

## 9. Рекомендована література

### 9.1. Базова (основна)

1. Кучерук І.Н., Горбачук І.Г. Загальна фізика. Електрика і магнетизм. – К.: Вища школа, 1990. – 368 с.
2. Кучерук І.Н., Горбачук І.Г. Луцик П.П. Електрика і магнетизм. Загальна фізика : І/Зал. іл..- 2003- 452с.
3. Електрика та магнетизм : підручник для студентів інженерно-фізичних факультетів / М. О. Азаренков, Л. А. Булавін, В. П. Олефір. – Харків : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2018. – 564 с. (Серія «Підручник з фізики для університетів» : за загальною редакцією Л. А. Булавіна).
4. Л. Д. Дідух Електрика та магнетизм : підручник / Л. Д. Дідух. — Тернопіль : Підручники і посібники, 2020. — 464 с.

### 9.2. Допоміжна

1. Шут М. І. Електрика та магнетизм : навчальний посібник для самостійного вивчення курсу фізики / М. І. Шут, А. В. Касперський, А. М. Шут. – К. : НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2015. – 241 с.
2. Загальний курс фізики. Збірник задач / Гаркуша І.П. – К.: Техніка, 2004. – 560 с.
3. Івашина Ю.К. Методичні рекомендації до виконання лабораторного практикуму з електрики і магнетизму: Методичний посібник. – Херсон: Айлант, 2000. – 88 с. іл., схеми
4. Пономаренко С.М. Збірник задач з електрики та магнетизму. 2019.

### 9.3. Інформаційні ресурси

1. Поляков П.А. Відео записи лекцій:  
<https://www.youtube.com/watch?v=bjEC1adtxbw&list=PLcsjsqLLSfND8pVReYaYzV8MaRJ7sRM4a>
2. «Фізика для університетів». <https://nautilus.com.ua/PhysicBook>
3. Воловик П. Фізика для університетів повний курс. <https://www.yakaboo.ua/fizika-dlja-universitetiv-povnij-kurs-v-odnomutomi.html>