

**Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича**  
**Навчально-науковий інститут фізико-технічних і комп'ютерних наук**  
**Кафедра інформаційних технологій та комп'ютерної фізики**

**СИЛАБУС**  
**навчальної дисципліни**

**ФІЗИКА(Ч.1,2)**  
**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

**Мова навчання** українська

**Розробник:** Струк Ярослав Михайлович, доцент кафедри інформаційних технологій та комп'ютерної фізики, кандидат фізико-математичних наук, доцент

**Профайл викладача**

<http://ptcsi.chnu.edu.ua/teachers/%d1%81%d1%82%d1%80%d1%83%d0%ba-%d1%8f%d1%80%d0%be%d1%81%d0%bb%d0%b0%d0%b2-%d0%bc%d0%b8%d1%85%d0%b0%d0%b9%d0%bb%d0%be%d0%b2%d0%b8%d1%87/>

**Контактний тел.** +380503746181

**E-mail:** [i.struk@chnu.edu.ua](mailto:i.struk@chnu.edu.ua)

**Сторінка курсу в Moodle**<https://moodle.chnu.edu.ua/>

**Консультації** Очні консультації: середа з 14.30 до 16.00  
Онлайн-консультації: понеділок з 14.30 до 16.00

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

Курс «Фізика (Ч.1,2)» читають студентам третього курсу (скорочений термін навчання, перший рік навчання) протягом одного семестру замість двох семестрів, протягом яких ці курси вивчаються студентами повного циклу. Тому навчальна дисципліна містить практично всі розділи фізичних знань, якими повинен володіти випускник вищої школи, дещо змінені підходи до вивчення матеріалу: основні розділи класичної і сучасної фізики, які утворюють так би мовити кістяк практичних знань з фізики, як то кінематика і динаміка поступального і обертового рухів, закони збереження в фізиці, перше і друге начало термодинаміки, теплові і холодильні цикли, властивості розріджених газів, характеристики електричного і магнітних полів тощо, винесені на аудиторний розгляд (на лекціях, практичних та лабораторних заняттях). Ті ж розділи, де вивчаються особливі властивості конкретних систем, деталізуються властивості, вивчені в основному курсі, виносяться на самостійну роботу. Так закон Всесвітнього тяжіння розглядається в основному курсі, а його застосування до руху планет у вигляді законів Кеплера – в розділі самостійна робота.

## 2. Мета навчальної дисципліни:

Формування у студентів основ глибокої теоретичної підготовки в області фізики, надання студентам навичок правильного розуміння меж застосування фізичних понять, законів та теорій, формування у них наукового міркування і широкого світогляду для розв'язання різноманітних задач у практичній діяльності за фахом, уміння використовувати отримані знання при подальшому навчанні, а також у своїй практичній діяльності. Подання основ фізики відкритих і замкнених систем як узагальнення практичного досвіду і експерименту; представлення законів руху і взаємодії тіл у відповідних математичних викладках, а також встановлення зв'язків між фізичними явищами, що протікають у відповідних системах, та їх будовою.

Курс «Фізика (Ч.1,2)» як складова частина загального курсу фізики, має кілька аспектів:

- курс повинен ознайомити студента з основними положеннями класичної фізики, поняттями про простір та час, законами руху та взаємодії тіл, основними законами збереження;
- представити фізичні закони в адекватній математичній формі для розв'язку практичних задач не тільки у вказаних областях фізики, а й у системі суміжних природничо-технічних знань.

Досягнення вище вказаної мети ставить перед студентами відповідні завдання:

- ознайомитись з понятійним апаратом класичної фізики, методами спостережень фізичних властивостей і методами їх експериментального дослідження;
- отримати уявлення про основні методи вимірювань відповідних фізичних величин, методи аналізу та обробки результатів експерименту;
- навчитись розв'язувати задачі, опираючись на теоретичний матеріал та основні методи, якими користуються при розв'язуванні задач з фізики.

**3. Пререквізити:** Аналітична геометрія, вища алгебра, математичний аналіз, диференціальні рівняння. Основи векторного і тензорного аналізу.

## 4. Результати навчання:

В результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

**знати:**

- основні закони поступального руху для матеріальної точки, поступального і обертового руху для твердих тіл, атомів та молекул; закони коливного руху і т. ін.;
- основні поняття, якими оперують в зазначених розділах класичної фізики.
- основні закони збереження та перетворення енергії, маси, імпульсу, моменту імпульсу тощо.

**вміти:**

- давати означення основних понять, якими оперують у зазначених розділах фізики, процесів та явищ, які спостерігаються на практиці;
- ефективно застосовувати загальні закони фізики для розв'язку конкретних задач;
- відтворювати математичні моделі найпростіших явищ у неконденсованих і конденсованих системах і використовувати при цьому необхідний математичний апарат.

Відповідно до освітньо-професійної програми, вивчення дисципліни «Фізика» сприяє формуванню у здобувачів вищої освіти таких компетентностей:

загальні компетентності

- К06. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

фахові 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 результати навчання

- 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.

## 5. Опис навчальної дисципліни

### 5.1. Загальна інформація

Назва навчальної дисципліни «Фізика (Ч.1,2)»												
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-й	5	5	150	3	30	15	-	30	75	-	екзамен

### 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>ЗМ. 1. Механіка</b>														
Т.1. Кінематика матеріальної точки.	8	2	2	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	
Т.2. Динаміка матеріальної точки і твердого тіла.	12	2	2	2	-	6	-	-	-	-	-	-		
Т.3. Робота і енергія в механіці.	8	2	2	-	-	4	-	-	-	-	-	-		
Т.4. Кінематика і динаміка обертового руху твердого тіла.	15	3	2	4	-	6	-	-	-	-	-	-		
Т.5. Закони збереження в механіці.	3	1	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-		
Т.6. Коливання	8	2	-	2	-	4	-	-	-	-	-	-		
Разом за змістовим модулем 1	54	12	8	8	-	26	-	-	-	-	-	-		
<b>ЗМ.2 Основи молекулярної фізики і термодинаміки</b>														
Т.7. Ідеальний газ. Реальний газ	15	2	2	3	-	8	-	-	-	-	-	-		
Т.8. Кінетична теорія газів.	8	2	-	2	-	4	-	-	-	-	-	-		
Т. 9. Закони термодинаміки.	16	4	2	2	-	8	-	-	-	-	-	-		
Разом за змістовим модулем 2	39	8	4	7	-	20	-	-	-	-	-	-		

ЗМ. 3 Електрика і магнетизм												
Т.10. Електроста-тичне поле та його характеристики.	11	2	-	3	-	6	-	-	-	-	-	-
Т.11.Теорема Остроградського–Гауса для електростатичного поля у вакуумі.	5	2	1	-	-	2	-	-	-	-	-	-
Т.12. Електростатичне поле в діелектрику.	8	1	-	3	-	4	-	-	-	-	-	-
Т.13.Провідники в електростатичному полі . Теорія електро-провідності	12	1	2	3	-	6	-	-	-	-	-	-
Т.14. Магнітне поле у вакуумі. Рух зарядів у електрич-ному і магнітному полях	10	2	-	3	-	5	-	-	-	-	-	-
Т.15. Електромагніт-на індукція.	7	1	-	3	-	3	-	-	-	-	-	-
Т.16. Магнітне поле в речовині.	4	1	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-
Разом за змістовим модулем 3	57	10	3	15	-	29	-	-	-	-	-	-
<b>Усього годин</b>	<b>150</b>	<b>30</b>	<b>15</b>	<b>30</b>	<b>-</b>	<b>75</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

### 5.3. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Кінематика матеріальної точки. Прямолінійний та криволінійний рухи	2
2.	Динаміка матеріальної точки. Рівняння руху під дією змінної сили.	2
3	Динаміка обертового руху. Робота і енергія обертового руху	2
4	Закони ідеальних газів Молекулярно-кінетична теорія газів	2
5	Фізичні основи термодинаміки. 1-й та 2-й закон термодинаміки	2
6	Закон Кулона. Взаємодія заряджених тіл.	2
7.	Напруженість електричного поля. Теорема Остроградського–Гауса. Зв'язок напруженості з потенціалом поля.	1
8.	Постійний струм. Основні закони постійного струму. Правила Кірхгофа. Струм в металах та газах.	2
	Разом	15

### 5.4. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вступний інструктаж по техніці безпеки в лабораторії. Статистична обробка експериментальних результатів на прикладі визначення об'єму циліндричного тіла	
2	Вивчення законів кінематики на машині Атвуда	

3	Вивчення пружного удару двох куль	
4	Визначення прискорення вільного падіння за допомогою маятника	
5	Вивчення законів обертального руху за допомогою маятника Максвелла	
6	Визначення коефіцієнта поверхневого натягу рідини методом горизонтального капіляра	
7	Визначення відношення питомих теплоємностей газів методом стоячої хвилі	
	Разом (Ч.1)	15
1	Вимірювання коефіцієнта самоіндукції, ємності і перевірка закону Ома для квазістаціонарного змінного струму	
2	Вивчення роботи напівпровідникових випрямлячів	
3	Визначення ємності конденсатора за допомогою балістичного гальванометра	
4	Вивчення залежності опору металів, електролітів і напівпровідників від температури	
5	Вивчення електричного поля	
6	Вивчення діелектричних властивостей сегнетоелектриків	
7	Вивчення роботи електронного осцилографа	
8	Вивчення роботи трансформатора	
9	Вивчення ефекту Пельтьє	
10	Вимірювання опорів за допомогою мостів постійного струму	
11	Вивчення роботи напівпровідникового випрямляча з допомогою осцилографа	
12	Вимірювання концентрації та рухливості носіїв заряду в напівпровідниках	
	Разом (Ч.2)	15
	Разом	30
Графік виконання лабораторних робіт доводиться до відома студентів під час вступного заняття в лабораторії, причому виконання лабораторних робіт відбувається не фронтально, а індивідуально, і студент виконує запропоновану кількість робіт із приведенного розширеного переліку.		

### 5.5. Самостійна робота

№	Назва теми
	<b>ТЕОРЕТИЧНИЙ КУРС</b> Засвоєння лекційного матеріалу на базі рекомендованої лектором літератури, включаючи інформаційні загальноосвітні ресурси (електронні підручники, електронні бібліотеки тощо)
	<b>ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ</b> Підготовка до практичних занять передбачає виконання домашніх завдань у вигляді розв'язування окремих задач і прикладів, проведення типових розрахунків, а також розв'язування додаткових задач.
	<b>ЛАБОРАТОРНИЙ ПРАКТИКУМ</b> Підготовка до лабораторного заняття передбачає ознайомлення з відповідною інструкцією, написання її короткого конспекту, оформлення титульної сторінки звіту про лабораторну роботу. Підготовка дозахисту лабораторної роботи передбачає відшукання студентом відповідей на контрольні запитання, які ставляться до кожної лабораторної роботи
1	Рух тіл в полі центральних сил. Перша, друга, третя космічні швидкості. Закони

	Кеплера.
2	Напруженість і потенціал центральних сил. Робота центральних сил.
3	Фізика пружних та непружних ударів. Закони збереження при співударянні.
4	Рух в неінерційних системах відліку. Сили інерції. Відносний рух в системі відліку, пов'язаній із Землею.
5	Реальні гази та рідини. Поверхневий натяг рідин. Капілярні явища.
6	Реальний газ. Ізотерми Ван-дер-Ваальса.
7	Внутрішня енергія реального газу, ефект Джоуля –Томсона
8	Закон термодинаміки. Третій закон термодинаміки
9	Закон Ома для струму в електролітах
10	Електропровідність газів. Самостійний і несамостійний, тліючий газовий розряд. Границі застосування законів Ома. Плазма.
11	Діелектричні властивості тіл. Поляризація діелектриків. Види поляризації. Електропровідність діелектриків. Діелектричні втрати.
12	Сегнетоелектрики, піроелектрики, п'єзоелектрики. Їх використання на практиці

## 6. Система контролю та оцінювання

**Форми поточного контролю:** усна чи письмова відповідь студента, проведення самостійних та контрольних робіт, тестування, виконання лабораторних робіт та захист звіту (відповіді на контрольні питання).

**Форма підсумкового контролю:** екзамен.

Контроль знань, умінь та навичок студентів здійснюється за допомогою:

- аналізу результатів і висновків з виконаних лабораторних робіт;
- розв'язування аудиторних та домашніх завдань;
- фронтального опитування;
- письмових контрольних робіт;
- оцінювання відповідей на екзаменаційний білет

**Засоби оцінювання та демонстрування результатів навчання:**

- фронтальні опитування;
- контрольні роботи;
- стандартизовані тести;
- завдання на лабораторному обладнанні;
- захист звітів про виконання лабораторних робіт
- розрахункові, графічні, розрахунково-графічні роботи;
- презентації результатів виконаних завдань та досліджень;

### Критерії оцінювання результатів навчання з навчальної дисципліни

При перевірці виконання контрольних завдань, ІНДЗ, захисті лабораторних робіт та відповідей на екзаменаційні білети за кожну відповідь на запитання студентам виставляється відповідна сума балів, яка визначається завданням та повнотою відповіді. Всі оцінки, отримані студентом впродовж семестру, підсумовуються і виставляється загальна оцінка за 100 бальною системою.

Екзаменаційні білети складаються із двох теоретичних питань та задачі, кожне з теоретичних питань оцінюється 15 балами, а задача - 10 балів. Таким чином за екзамен максимально студент може отримати  $15+15+10=40$  балів.

Результати іспиту оцінюються відповідно до прийнятої уніфікованої університетської шкали: 40 балів від загальної 100-бальної, при цьому:

**Від 30 до 40 балів виставляється:**

коли студентом дані правильні вичерпні відповіді на всі поставлені запитання, уміло застосовані теоретичні знання, висвітлені питання не за завченою схемою, а своїми словами, з глибоким розумінням фізичних процесів.

**Від 20 до 29 балів виставляється:**

коли студентом дані правильні відповіді на всі поставлені запитання, але відповіді не зовсім повні, в окремих випадках допущені незначні неточності у формулюванні закономірностей чи у записах аналітичних виразів, окремі моменти не дістали належного з'ясування.

**Від 10 до 19 балів виставляється:**

коли відповідь студента правильна і становить більше 50 % матеріалу програми, але містить істотні помилки у поясненні явищ, що лежать в основі фізичних процесів.

**Від 0 до 9 балів виставляється:** коли не дано правильні відповіді на поставлені запитання, або відповіді надто поверхові, непослідовні і неточні, виявляють незнання студентом програмного матеріалу, містять грубі помилки, що свідчить про нерозуміння основних понять фізичних процесів та явищ.

Згідно шкали ECTS загальна кількість балів, яку студент може отримати при складанні іспиту становить 100 балів, а шкала оцінювання подана нижче.

**Шкала оцінювання: національна та ECTS**

Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
	Оцінка (бали)	Пояснення за розширеною шкалою
<b>Відмінно</b>	A (90-100)	відмінно
<b>Добре</b>	B (80-89)	дуже добре
	C (70-79)	добре
<b>Задовільно</b>	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

Підсумкова оцінка за навчальну дисципліну виводиться з суми балів поточного контролю за модулями  $3M1+3M2+3M3+ЛП$ (лабораторний практикум)=  $15+7+18+20=60$  балів та модуля-контролю (екзамену)  $МК=40$  балів. Максимальна кількість балів при поточному контролі обов'язкових видів роботи становить 60 балів, мінімальна кількість балів для отримання допуску до іспиту – 30 балів.



## Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота																Екзамен	Сума	
ЗМ №1						ЗМ № 2			ЗМ№3						М№4 (лаб. практикум)			
Т 1	Т 2	Т 3	Т 4	Т 5	Т 6	Т 7	Т 8	Т 9	Т 10	Т 11	Т 12	Т 13	Т 14	Т 15	Т 16	20	40	100
3	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	2	2	2			
15						7			18									

Т1, Т2 ... Т15 – теми змістових модулів.

## 7. Рекомендована література

### 7.1. Базова (основна)

1. Кучерук І.М., Горбачук І.Т. Загальний курс фізики: У 3 т. / За ред. І.М.Кучерука. - 2-ге вид., випр. - К.: Техніка, 2006.
2. Венгреневич Р.Д., Стасик М.О. Фізика: підручник для студ. вищ. навч. закл. – Чернівці: Друк Арт, 2017. – 736 с.
3. Яворський Б.М., Детлаф А.А., Лебедев А.К. Довідник з фізики. Для інженерів та студентів вищих навчальних закладів./ Пер. з 8-го, перер. і випр. рос. вид. – Тернопіль: Навч. книга – Богдан, 2007.– 1040 с.
4. Чолпан П.П. Фізика.– К.: Вища школа, 2003.-567 с.
5. Курек І. Механіка [Конспект лекцій] / І. Курек – Чернівці: Книги ХХІ, 2022. – 224 с.
6. Електрика та магнетизм : підручник / Л. Д. Дідух. — Тернопіль : Підручники і посібники, 2020. — 464 с.
7. Задачі з фізики та методика їх розв’язування / Укл. Курек І.Г., Курек Є.І., Олійнич-Лісюк А.В., Струк Я.М. – Чернівці: ЧНУ, 2022. – 172 с.
8. Механіка і молекулярна фізика: Фізичний практикум для студентів інженерних спеціальностей / Укладачі: Курек І. Г., Курек Є. І., Олійнич-Лісюк А. В., Федорцова І. В. – Чернівці, 2022 – 72 с. <https://archer.chnu.edu.ua/xmlui/handle/123456789/3313>.
9. Електрика і магнетизм : метод. рек. до лаборатор. робіт / М-во освіти і науки України, Чернів. нац. ун-т ім. ЮріяФедьковича ; [уклад.: Л. І. Анатичук, А. В. Білий, Е. А. Мазурова, Р. Г. Черкез]. - Чернівці : ЧНУ, 2014. - 151 с.

### 7.2. Допоміжна

10. Венгреневич Р.Д., Стасик М.О., Давидович В.О., Лопатнюк І.О «Курс фізики» (у трьох частинах), Чернівці: ЧНУ, 2007, 2008, 2015 рр.
11. Кармазин В.В., Семенець В.В. Курс загальної фізики. – Київ: Кондор, 2009. – 785с.
12. Молекулярнафізика: підручник / П. М. Якібчук, М. М. Клим ; М-во освіти і науки України, Львів. нац. ун-т. ім. Івана Франка. - Вид. 2-ге, допов. - Львів : ЛНУ ім. Івана Франка, 2015. - 583 с.
13. Гаркуша І.П. Загальний курс фізики. Збірник задач. – Київ.:Техніка, 2004

## 8. Інформаційні ресурси

1. Національна бібліотека України імені В.В. Вернадського <http://www.nbuv.gov.ua/>
2. Державна науково-педагогічна бібліотека України ім. В. О. Сухомлинського [www.dnpb.gov.ua/](http://www.dnpb.gov.ua/)
3. Бібліотека українських підручників <http://pidruchniki.ws/>