

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА**

**Факультет радіофізики, електроніки та комп'ютерних систем  
Кафедра електрофізики**

**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**

Заступник декана з навчальної роботи

\_\_\_\_\_ Наталія ГОРБОВЦОВА

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Фізика**

для студентів

галузь знань	12 “Інформаційні технології”
спеціальність	123 “Комп’ютерна інженерія”
рівень вищої освіти	перший
освітня програма	Інженерія комп’ютерних систем і мереж
вид дисципліни	обов’язкова

Форма навчання	денна
Навчальний рік	2023/2024
Семестр	1,2,3
Кількість кредитів ECTS	11
Мова викладання	українська
Форма заключного контролю	іспит

**Викладачі:**

Вадим КОРОНОВСЬКИЙ, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри електрофізики.

Ганна КАРЛАШ, кандидат фізико-математичних наук, завідувача кафедри квантової радіофізики та наноелектроніки.

Пролонговано: на 20\_\_/20\_\_ н.р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) «\_\_»\_\_ 20\_\_ р.

на 20\_\_/20\_\_ н.р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) «\_\_»\_\_ 20\_\_ р.

**КИЇВ – 2023**

**Розробники:**

**Вадим КОРОНОВСЬКИЙ**, кандидат фізико-математичних наук,  
доцент кафедри електрофізики.

**Ганна КАРЛАШ**, кандидат фізико-математичних наук, завідувача  
кафедри квантової радіофізики та наноелектроніки.

**«ЗАТВЕРДЖЕНО»**

Завідувач кафедри комп'ютерної інженерії

\_\_\_\_\_Юрій Бойко

Протокол № \_\_\_\_ від « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 р.

Завідувач кафедри електрофізики

\_\_\_\_\_Сергій САВЕНКОВ

Протокол № \_\_ в ід « \_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 р.

Схвалено науково-методичною комісією факультету радіофізики,  
електроніки та комп'ютерних систем

Протокол № \_\_\_\_ від « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 р.

Голова науково-методичної комісії \_\_\_\_\_Сергій РАДЧЕНКО

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 р.

## ВСТУП

**1. Мета і завдання навчальної дисципліни «Фізика»:** одержання студентами знань з основних розділів загального курсу фізики, засвоєння базових законів і моделей сучасної фізики, оволодіння основними методами фізичного дослідження, що забезпечить можливість використовувати фізичні принципи в тих областях знань, в яких студенти спеціалізуються, ознайомлення з головними аспектами сучасної фізичної картини світу, підготовка до свідомого вивчення суміжних з фізикою дисциплін, формування навиків самостійно опрацьовувати різноманітну науково-технічну інформацію.

**2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни:**

До вивчення дисципліни “Фізика” необхідно отримати повну середню освіту і високі бали ЗНО, достатні для вступу до Київського національного університету за спеціальністю “Комп’ютерна інженерія”.

**3. Анотація навчальної дисципліни:**

Програма дисципліни включає в себе основні розділи загального курсу фізики, а саме «Механіка», „Коливання та хвилі”, „Електрика та магнетизм”, „Хвильова оптика”, „Атомна фізика”, „Елементи статистичної фізики”, „Фізика ядра та елементарних частинок”. Знання студенти набувають за рахунок засвоєння лекційного матеріалу, виконання завдань на практичних заняттях, виконання циклу лабораторних робіт.

**4. Завдання (навчальні цілі):**

- 1) надати студентам систематизовані теоретичні відомості з основ фізики, та сприяти формуванню у них базових фізичних знань про закономірності перебігу явищ природи;
- 2) розвивати у студентів науковий стиль мислення, для свідомого його застосування при поясненні різноманітних фізичних явищ;
- 3) сприяти формуванню у студентів вміння використовувати найбільш раціональні методи та алгоритми при розв’язуванні фізичних задач;
- 4) навчити студентів самостійно і творчо працювати, орієнтуватись у основних проблемах сучасної фізики та наукових підходах до їх розв’язання, використовуючи отримані знання з фізики.
- 5) Дисципліна спрямована на формування програмних компетентностей:
  - ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.
  - ЗК2. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
  - ФК15. Здатність аргументувати вибір методів розв’язування спеціалізованих задач, критично оцінювати отримані результати, обґрунтовувати та захищати прийняті рішення.

**5. Результати навчання за дисципліною:**

Результат навчання (1, знати; 2, вміти; 3, комунікація; 4, автономність та відповідальність)		Форми (та/або методи і технології) викладання і навчання	Методи оцінювання та пороговий критерій оцінювання (за необхідності)	Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни
Код	Результат навчання			
<b>1</b>	<b>знати:</b>	лекційні заняття	письмові модульні контрольні роботи, оцінювання виконання завдань для самостійної роботи	До 55
1.1	Основні поняття кінематики. Основи динаміки матеріальної точки та	лекція	==/=	10

	твердого тіла. Закони збереження.			
1.2	Основи спеціальної теорії відносності.	лекція	==	5
1.3	Основні закони електрики і магнетизму.	лекція	==	10
1.4	Основні закони геометричної оптики. Хвильові властивості світла. Взаємодія світла з речовиною.	лекція	==	10
1.5	Квантові властивості електромагнітного випромінювання.	лекція	==	10
1.6	Особливості опису хвильової поведінки мікрооб'єктів. Поведінка атома в магнітному полі. Структура та характеристики атомних ядер.	лекція	==	10
<b>2</b>	<b>вміти:</b>	практичні заняття	контрольні роботи	До 35
2.1	Використовувати основні поняття кінематики і закони динаміки при розв'язуванні задач.	практичні заняття	письмові контрольні оцінювання завдань для роботи	модульні роботи, виконання самостійної роботи
2.2	Використовувати закони збереження при розв'язуванні задач.			
2.3	Знаходити розподіл напруженості електричного та магнітного полів для об'єктів різної конфігурації. Знаходити розподіл потенціалу, ємність для об'єктів різної конфігурації			
2.4	Розраховувати параметри основних інтерференційних схем, знаходити просторовий розподіл енергії у дифракційних схемах.			
2.5	Знаходити хвильові параметри мікрочастинок та правильно інтерпретувати результат. Описувати кількісно поведінку заряджених частинок в електричному та магнітному полях.	практичні заняття	письмові контрольні оцінювання завдань для роботи	модульні роботи, виконання самостійної роботи
<b>3</b>	<b>комунікація</b>	лекційні і практичні заняття		До 5
3.1	здатність бути відповідальним за внесок в роботу команди при вирішенні проблеми	лекційні заняття з використанням роботи у підгрупах	оцінювання виконання завдань для самостійної роботи	5
<b>4.</b>	<b>автономність та відповідальність:</b>	лекційні заняття		До 5
4.1	Здатність до самостійного розв'язання поставлених завдань та перевірки отриманих результатів	лекція	письмова модульна контрольна робота	5

## 6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання

Результати навчання дисципліни Програмні результати навчання (назва)	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	3.1	4.1
	ПРН1. Знати і розуміти наукові положення, що лежать в основі функціонування комп'ютерних засобів, систем та мереж.				+		+				+		
ПРН6. Вміти застосовувати знання для ідентифікації, формулювання і розв'язування технічних задач спеціальності, використовуючи методи, що є найбільш придатними для досягнення поставлених цілей.		+		+					+		+		+
ПРН8. Вміти системно мислити та застосовувати творчі здібності до формування нових ідей.		+	+			+		+	+		+	+	
ПРН12. Вміти ефективно працювати як індивідуально, так і у складі команди.	+			+			+		+			+	+
ПРН 16. Вміти оцінювати отримані результати та аргументовано захищати прийняті рішення.	+		+			+		+			+		
ПРН21. Якісно виконувати роботу та досягати поставленої мети з дотриманням вимог професійної етики.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

## 7. Схема формування оцінки

**7.1. Форми оцінювання студентів:** рівень досягнення всіх запланованих результатів навчання визначається за результатами написання письмових контрольних робіт і за результатами виконання самостійних завдань. Вклад результатів навчання у підсумкову оцінку, за умови їх опанування на належному рівні наступний:

- результати навчання 1.1 – 1.6 [знання] - до 55 %;
- результат навчання 2.1 – 2.5 [уміння] – до 35%;
- результат навчання 3.1 – [комунікація] – до 5%;
- результат навчання 4.1 – [автономність та відповідальність] – до 5%.

Форми оцінювання студентів:

- **семестрове оцінювання:** контроль здійснюється за таким принципом. Навчальний семестр має два змістові модулі: у змістовий модуль 1 (ЗМ1) входять теми 1-8, у змістовий модуль 2 (ЗМ2) входять теми 9-15. Після завершення відповідних тем проводяться два письмові модульні колоквиуми і одна контрольна робота (ЗМ2). Для визначення рівня досягнення результатів навчання, завдання для модульних колоквиумів і контрольної роботи перевіряють рівень теоретичних знань та уміння застосовувати їх для розв'язування конкретних фізичних задач. Обов'язковим для допуску до іспиту є написання 1-го та 2-го модульних колоквиумів і контрольної роботи (ЗМ2) з кількістю балів не менше 10 за кожну позицію.
- **підсумкове оцінювання (у формі іспиту):** форма іспиту – письмово-усна. Екзаменаційний білет іспиту складається із 3 питань та задачі, кожна позиція оцінюється від 0 до 10 балів. Всього за іспит можна отримати від 0 до 40 балів. Умовою досягнення позитивної оцінки за дисципліну є отримання загалом не менш ніж 60 балів, при цьому оцінка за результатами навчання 2 [уміння] і 4 [автономність та відповідальність] не може бути меншою ніж 50% від максимального рівня, а оцінка за іспит не може бути меншою 20 балів.
- **умови допуску до підсумкового іспиту:** умовою допуску до іспиту є отримання студентом сумарно не менше, аніж *критично-розрахунковий мінімум - 30 балів* за семестр. Студенти, які протягом семестру набрали сумарно меншу кількість балів, аніж критично-розрахунковий мінімум 30 балів, для одержання допуску до іспиту обов'язково повинні написати на необхідну граничну кількість балів додаткову контрольну роботу за матеріалом відповідного семестру.

У випадку відсутності студента з поважних причин відпрацювання та перездачі модульних контрольних робіт допуск до іспиту здійснюється у відповідності до “Положення про організацію освітнього процесу у Київському національному університеті”

## 7.2 Організація оцінювання

Оцінювання за формами контролю:

Семестрова робота	Кількість балів	
	Min. – 10	Max. – 20
Модульний колоквиум 1	10	20
Модульний колоквиум 2	10	20
Модульна контрольна робота 3	10	20

Орієнтований графік оцінювання:

	Орієнтовний період для здійснення відповідної форма оцінювання
Модульний колоквиум 1	початок жовтня (1-й семестр) початок квітня (2-й семестр) початок жовтня (3-й семестр)
Модульний колоквиум 2	кінець листопада(1-й семестр) середина травня (2-й семестр) кінець листопада(3-й семестр)
Модульна контрольна робота	початок грудня (1-й семестр) кінець травня (2-й семестр) початок грудня (3-й семестр)
Добір балів/додаткова контрольна робота та/або доскладання домашніх завдань	грудень(1-й семестр) червень(2-й семестр) грудень(3-й семестр)
Іспит	грудень(1-й семестр) червень(2-й семестр) грудень(3-й семестр)

Розрахунок балів, які студент отримує при успішній здачі іспиту:

Значення	Протягом семестру	Іспит	Підсумкова оцінка
Мінімум	40	20	60
Максимум	60	40	100

7.3. Шкала відповідності оцінок

Оцінка (за національною шкалою) / National grade	Рівень досягнень, % / Marks, %
<b>Відмінно</b> / Excellent	90 – 100%
<b>Добре</b> / Good	75 – 89%
<b>Задовільно</b> / Satisfactory	60 – 74%
<b>Незадовільно</b> / Fail	0 – 59%

8. Структура навчальної дисципліни. Тематичний план лекційних занять

1-й семестр

№ п/п	Назва теми	У тому числі		
		Лекції	Практичні заняття	Самостійна робота
<b>Змістовий модуль 1. Механіка</b>				
1	Вступ. Кінематика	2	1	2
2	Динаміка матеріальної точки. Закони Ньютона.	2	1	4
3	Закони збереження	2	1	4
4	Принцип відносності Галілея. Перетворення Лоренца	4	1	6
5	Спеціальна теорія відносності	2	1	3
6	Неінерційні системи відліку	2	1	3
<b>Змістовий модуль 2. Механіка. Основи статистичної фізики</b>				
7	Поле тяжіння. Рух в полі центральних сил	4	2	3
8	Динаміка твердого тіла	2	2	6
9	Коливальні процеси. Вільні коливання	2	2	5

10	Затухаючі коливання. Вимушені коливання	2	2	5
11	Основні положення статистичної фізики. Розподіл Максвелла.	4	-	4
12	Розподіл молекул у полі сил. Флуктуації.	2	-	3
<b>Всього</b>		<b>30</b>	<b>14</b>	<b>48</b>

Загальний обсяг **90 год.**, в тому числі:

Лекцій – **28 год.**

Практичні заняття – **14 год.**

Самостійна робота - **48 год.**

### САМОСТІЙНА РОБОТА СТУДЕНТІВ

Пружний та непружний удари. Рух тіла змінної маси. Розвиток поглядів на швидкість світла. Визначення швидкості світла Ремером. Дослід Майкельсона. Елементи акустики. Природа звуку. Висота, гучність, тембр звуку. Джерела звуку. Ультразвук. Автоколивання. Параметричні коливання. Стоячі хвилі. Поняття про інтерференцію та дифракцію хвиль.

#### 2-й семестр

№ п/п	Назва теми	У тому числі		
		Лекції	Практичні заняття	Самостійна робота
<b>Змістовий модуль 1. Електрика</b>				
1	Вступ. Закон Кулона Теорема Остроградського-Гаусса. Потенціальність поля. Потенціал, різниця потенціалів	2	2	3
2	Провідники в електростатичному полі	4	2	4
3	Електроємність. Енергія електростатичного поля	2	2	4
4	Діелектрики в електростатичному полі.. Теорія поляризації діелектриків	2	2	4
5	Постійний електричний струм. Закон Ома. Закони Кірхгофа	2	2	6
<b>Змістовий модуль 2. Магнетизм. Оптика</b>				
6	Магнітне поле постійного струму	2	2	4
7	Схрещені електричне і магнітне поле. Сила Лоренца	4	1	4
8	Магнетики	4	1	5
9	Змінні електричні і магнітні поля	4	-	5
10	Геометрична оптика. Закони геометричної оптики	4	-	6
<b>Всього</b>		<b>30</b>	<b>14</b>	<b>45</b>

Загальний обсяг **90 год.**, в тому числі:

Лекцій – **30 год.**

Практичні заняття – **14 год.**

Консультації – **1 год**

Самостійна робота - **45 год.**

### САМОСТІЙНА РОБОТА СТУДЕНТІВ

Застосування теореми Остроградського-Гаусса для визначення напруженості електростатичного поля. Знаходження потенціалів для систем різної конфігурації. Знаходження ємності конденсаторів різної конфігурації. П'єзоелектричний ефект. Піроелектрики. Досліди Роуланда та Ейхенвальда. Феро-, фері- та антиферомагнетики. Скін-ефект. Досліди Рентгена, Трутона та Нобля. Переріз іонізації, потенціал іонізації.



Основні типи самостійного газового розряду. Інваріант Лагранжа–Гельмгольца. Інваріант Аббе. Фотометрія.

### 3-й семестр

№ п/п	Назва теми	У тому числі			
		Лекції	Практичні заняття	Лабораторні заняття	Самостійна робота
<b>Змістовий модуль 1. Хвильова оптика</b>					
1.	Оптичні системи	-	-	<b>5</b>	5
2.	Електромагнітні хвилі та їх властивості. Поляризація хвиль	2	-	-	2
3.	Інтерференція світлових хвиль.	2	2	10	12
4.	Дифракція світлових хвиль (дифракція Френеля та Фраунгофера). Дифракційна ґратка.	2	2	10	12
5	Взаємодія світла з речовиною	2	-	<b>5</b>	8
<b>Змістовий модуль 2. Атомна фізика</b>					
6.	Квантова природа електромагнітних хвиль	2	2	-	4
7	Експериментальні передумови створення сучасної теорії атома. Теорія Резерфорда-Бора для воднеподібних атомів.	2	2	-	2
8	Хвильві властивості мікрочастинок.	2	2	-	4
9	Корпускулярно-хвильовий дуалізм. Співвідношення невизначеностей Гейзенберга.	2		-	
10	Основи квантової механіки. Розв'язок рівняння Шредінґера.	2	-	-	3
11	Атом водню в квантовій механіці	2	-	-	4
12	Багатоелектронні атоми. Векторна модель атома. Періодична система хімічних елементів.	2	2	-	2
13	Атом у зовнішньому магнітному полі	2	2	-	4
14	Будова та спектри молекул.	2	-	-	6
<b>Змістовий модуль 3. Ядерна фізика</b>					
15	Структура та властивості ядерної матерії. Ядерні сили.	1	-	-	2
16	Радіоактивний розпад. Закони радіоактивного розпаду.	2	-	-	2
17	Взаємодія радіоактивного випромінювання з речовиною	1	-	-	4
<b>Всього</b>		<b>30</b>	<b>14</b>		<b>76</b>

Загальний обсяг **150 год.**, в тому числі:

Лекцій – **30 год.**

Практичні заняття – **14 год.**

Лабораторні заняття – **30 год.**

Самостійна робота - **76 год.**

## САМОСТІЙНА РОБОТА СТУДЕНТІВ

Тиск фотонів. Дослід Лебедева. Електронографія та нейтронографія. Врахування скінченої маси ядра в теорії Бора: ізотопічний зсув спектральних ліній воднеподібних атомів. Тунельний ефект. Будова та принцип роботи тунельного мікроскопу. Принципи оже-спектроскопії. Основні типи хімічного зв'язку. Експериментальні методи визначення радіуса атомних ядер. Ядерні реакції за участю нейтронів. Механізм некерованих термоядерних реакцій. Воднева бомба.

### 9. Рекомендована література:

#### Основні джерела:

1. Лопатинський І.Є., Зачек І.Р., Ільчук Г.А., Романишин Б.М. Фізика для інженерів. - Львівська політехніка, 2009.
2. В.Ф. Коваленко. Загальна фізика в прикладах, запитаннях і відповідях. Механіка. - Київ, Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2011.
3. М.У. Білий, Б.А. Охріменко. Атомна фізика. - Київ, Видавництво "Знання", 2009.
4. Находкін М.Г., Харченко Н.П. Атомна фізика. - Київ, ВПЦ «Київський університет», 2012.
5. Висоцький В.І., Дяченко С.А., Карлаш Г.Ю., Овечко В.С., Прокопенко О.В., Харченко Н.П. Атомна та ядерна фізика в прикладах і запитаннях, Учбовий посібник (за ред. В. І. Висоцького, В. С. Овечка). ВПЦ "Київський університет", 2011, 511 с.

#### Додаткові джерела:

1. С.М. Гойса, В.М. Стецюк. Загальна фізика у прикладах, запитаннях і відповідях. Електрика і магнетизм (Частина 1). - ФРЕКС, 2017.
2. Гуменюк А.Ф. Електрика і магнетизм. – Київ, ТОВ "Четверта хвиля", 2008.
3. Nuclear Physics: Exploring the Heart of Matter, The National Academies Press, Washington D.C., 2013, 277 p.
4. Висоцький В. І. Квантова механіка та її використання в прикладній фізиці. – К. : ВПЦ "Київський університет", 2008. – 367 с.