

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

Фізичний факультет
Кафедра фізики функціональних матеріалів



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ФІЗИКА

для здобувачів вищої освіти

галузь знань
спеціальність
предметна
спеціальність
освітній рівень
освітня програма
вид дисципліни

A Освіта
A 4 Середня освіта (за предметними спеціальностями)
A 4.15 Середня освіта (природничі науки)
бакалавр
Природничі науки. Інтегрована програма
обов'язкова

Форма навчання	денна
Навчальний рік	2026/2027
Семестр	2
Кількість кредитів ECTS	4
Мова викладання, навчання та оцінювання	українська
Форма заключного контролю	іспит

Викладач: **Дмитренко Оксана Петрівна**, доктор фізико-математичних наук, професор кафедри фізики функціональних матеріалів

Пролонговано: на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__»__ 20__ р.
(підпис, ПІБ, дата)
на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__»__ 20__ р.

КИЇВ – 2026

Розробник: **Дмитренко Оксана Петрівна**, доктор фізико-математичних наук, професор кафедри фізики функціональних матеріалів

ЗАТВЕРДЖЕНО

Зав. кафедри землезнавства та геоморфології



(підпис)

Сергій БОРТНИК

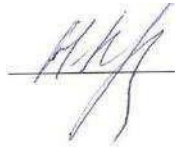
(прізвище та ініціали)

Протокол № 15 від « 19 » червня 2026 р.

Схвалено науково - методичною комісією географічного факультету

Протокол № 5 від «26» серпня 2026 року

Голова науково-методичної комісії



Наталія КОРОГОДА

1. Мета дисципліни – розвиток наукового світогляду та фізичного мислення студентів засобами фізики як фундаментальної природничої науки; формування у майбутніх педагогів здатності досліджувати фізичні об'єкти та явища, проводити навчальний експеримент і застосовувати фізичні закономірності та методи розв'язування задач в освітньому процесі базової й старшої профільної школи.

2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни:

1. Фундаментальні фізичні закони, їх походження та межі застосування. Усвідомлювати механізми розвитку фізики як науки.

2. Використовувати фундаментальні фізичні теорії разом з можливостями математичного аналізу в якості реальної основи подальшої фахової спеціалізації.

3. Анотація навчальної дисципліни: дисципліна «Фізика» є складовою циклу професійної підготовки фахівців за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти. Вона є базовою для спеціальності А4 Середня освіта (природничі науки).

Дисципліна включає дві змістові частини: перша присвячена механіці, молекулярній фізиці і термодинаміці, друга – електростатиці, електродинаміці, оптиці, атомній та ядерній фізиці. Особливий акцент зроблено на прикладних зв'язках фізичних законів із процесами в живій природі, атмосфері та геологічному середовищі (дифузія в ґрунтах і живих клітинах, атмосферна електрика, біомагнетизм, оптичні явища в атмосфері, радіоізотопне датування в геохронології), що дає змогу інтегрувати фізику з іншими природничими науками. Дисципліна готує майбутніх педагогів до використання фізичного експерименту та розв'язування задач як методу навчання в інтегрованому курсі природничих наук для ЗЗСО.

4. Завдання (навчальні цілі). Навчальні цілі дисципліни спрямовані на формування в студентів базових фізичних знань, умінь досліджувати й пояснювати природні явища та застосовувати фізичні закони й методи в інтегрованому вивченні природничих наук, зокрема:

Сформувати базові знання про основні фізичні явища, закони та закономірності механіки, молекулярної фізики, термодинаміки, електростатики, електродинаміки, оптики, атомної та ядерної фізики.

Сформувати вміння застосовувати фізичні закони для пояснення природних процесів і явищ у живій природі, атмосфері та геологічному середовищі, встановлюючи міждисциплінарні зв'язки фізики з іншими природничими науками.

Розвинути початкові навички розв'язування фізичних задач і проведення простих фізичних експериментів як засобів дослідження та пізнання природних явищ.

Сформувати вміння використовувати фізичні знання, задачі та експериментальні методи в майбутній педагогічній діяльності під час організації інтегрованого навчання природничих наук у закладах загальної середньої освіти.

Результатом вивчення дисципліни є опанування здобувачами освіти наступних компетентностей:

інтегральна компетентність: Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі в освітній природничій галузі, що передбачає застосування теоретичних знань і практичних умінь з педагогіки, психології, дидактики та методики викладання природничих наук та їх інтегрованих курсів, і характеризується комплексністю та невизначеністю умов організації освітнього процесу на рівні загальної середньої освіти.

Загальних:

ЗК 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК 2. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

Спеціальних:

СК 5. Здатність вивчати фізичні об'єкти та явища, їх географічний (просторовий) розподіл, розуміти фізичні закони, теорії, проводити експерименти, працювати з фізичними приладами, технічними пристроями та моделями; обґрунтовано обирати та застосовувати методи й засоби навчання, відповідний дидактичний матеріал для їх пояснення.

СК 7. Здатність планувати, організовувати та здійснювати експерименти у галузі природничих

наук (фізики, астрономії, хімії, біології, географії) і використовувати їх як метод та засіб навчання.

СК 8. Здатність розв'язувати задачі шкільного курсу біології, фізики, хімії, географії різного рівня складності та навчати учнів їх розв'язуванню.

5. Результати навчання за дисципліною:

Результат навчання (1. знати; 2. вміти; 3. комунікація; 4. автономність та відповідальність)		Методи викладання і навчання	Методи оцінювання та пороговий критерій оцінювання (за необхідності)	Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни
Код	Результат навчання			
1.1	Математичне формулювання та фізичний зміст основних фізичних принципів та законів	<i>Лекції, практичні роботи, самостійна робота</i>	<i>Усне та письмове опитування, контрольна робота, оцінювання звітів про виконання практичних робіт та завдань самостійної роботи, іспит</i>	10%
1.2.	Визначення основних фізичних величин та одиниці їхнього вимірювання у Системі інтернаціональній (СИ)			10%
1.3.	Принцип дії, призначення та точність основних типів фізичних вимірювальних приладів, а також можливості і межі їхнього застосування			10%
1.4.	Основні сучасні досягнення фізики та їхнє застосування у різних галузях науки			10%
2.1	Логічно і послідовно формулювати основні фізичні принципи та закони, їх прояв в природних явищах та процесах	<i>Лекції, практичні роботи, самостійна робота</i>	<i>Усне та письмове опитування, контрольна робота, оцінювання звітів про виконання практичних робіт та завдань самостійної роботи, іспит</i>	10%
2.2.	Планувати та виконувати вимірювання основних фізичних величин			10%
2.3.	Оцінювати точність фізичного експерименту			10%
2.4.	Самостійно працювати з фізичною літературою, аналізувати міждисциплінарні зв'язки фізики з іншими природничими науками.			10%
3.1.	Демонструвати спілкування в діалоговому режимі з колегами та цільовою аудиторією, ведення професійної наукової дискусії	<i>Практичні роботи, самостійні роботи, мініпроекти</i>	<i>Оцінювання звітів про виконання практичних робіт, іспит</i>	10%
3.2.	Письмово відображати та презентувати результати своїх досліджень українською мовою			
4	Здатність до самостійного критичного осмислення фізичних явищ, формулювання науково обґрунтованих висновків щодо цілісності природничо-наукової картини світу та відповідального застосування фізичних методів у педагогічній практиці.	<i>Самостійна робота, виконання індивідуальних навчально-дослідних завдань/мініпроектів.</i>	<i>Оцінювання проєктних робіт /презентацій, підсумковий контроль (іспит).</i>	10%

6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання

Програмні результати навчання (назва)	Результати навчання дисципліни	1.1-1.4	2.1-2.4	3.1-3.2	4
ПРН 9. Розуміти особливості будови Всесвіту, Сонячної системи та планет земної групи, взаємовплив глобальних космічних та земних процесів.		+			+
ПРН 10. Розуміти будову Землі, особливості взаємодії її оболонок, географічні закономірності фізичних процесів та явищ, аналізувати їх на основі фізичних законів, теорій із застосуванням математичних методів.		+	+		+
ПРН 14. Уміти планувати, організовувати та проводити природничі дослідження (спостереження, експерименти, моделювання), використовуючи їх як засіб навчання.			+	+	+

7. Схема формування оцінки: рівень досягнення всіх запланованих результатів навчання визначається за результатами опитування, написання контрольних робіт (КР) та виконання практичних робіт.

Питома вага результатів навчання у підсумковій оцінці за умови її опанування на належному рівні така:

- результати навчання – **1 (знання)** – 40%;
- результати навчання – **2 (вміння)** - 40%;
- результати навчання – **3 (комунікація)** - 10%;
- результати навчання – **4 (автономність та відповідальність)** – 10%

7.1 Форми оцінювання здобувачів освіти:

У курсі передбачено 2 змістові частини. Заняття проводяться у вигляді лекцій та практичних. Завершується дисципліна іспитом.

- **семестрове оцінювання:** кількість балів, що студент отримує протягом семестру є сумою балів, що були отримані при оцінюванні виконаних практичних робіт, опитуванні та виконанні контрольних робіт. Після завершення кожної змістової частини передбачено практико-орієнтоване завдання, спрямоване на перевірку здатності застосовувати здобуті знання з фізики для конструювання інтегрованих курсів природничих наук.

Оцінювання за формами контролю:

	ЗЧ1		ЗЧ2	
	Min. – 18 балів	Max. – 30 балів	Min. – 18 балів	Max. – 30 балів
Опитування	«1» x 5 = 5	«2» x 5 = 10	«1» x 5 = 5	«2» x 5 = 10
Практичні роботи	«2» x 5 = 10	«3» x 5 = 15	«2» x 5 = 10	«3» x 5 = 15
Контрольна робота *	«3» x 1 = 3	«5» x 1 = 5	«3» x 1 = 3	«5» x 1 = 5
«1» мінімальна/максимальна оцінка, яку може отримати студент. 1 - мінімальна/максимальна залікова кількість робіт чи завдань. * – усі контрольні роботи (КР) мають розрахунково-аналітичний характер				

Умови допуску до іспиту: рекомендований мінімум для допуску – 36 балів. Для студентів, які набрали сумарно меншу від 36 балів (рекомендований мінімум) кількість, обов'язковою умовою

для отримання допуску до заліку є виконання індивідуальних завдань для доопрацювання пропущених чи недостатньо засвоєних тем.

Підсумкове оцінювання у формі іспиту проводиться у письмовому форматі. Максимальна кількість балів під час іспиту – 40, мінімальна кількість балів, що додаються до семестрових – 24 (60% максимальної кількості балів, відведених на залік).

При простому розрахунку отримаємо:

	Змістовий модуль1	Змістовий модуль2	Іспит	Підсумкова оцінка
<i>Мінімум</i>	18	18	24	60
Максимум	30	30	40	100

Загалом формування оцінки спирається на «Положення про організацію освітнього процесу у Київському національному університеті імені Тараса Шевченка» (друга редакція), що введено в дію наказом ректора № 170-32 від 11 квітня 2022 року

7.2. Організація оцінювання: опитування у тестовій та письмовій формі проводиться після завершення викладання кожної теми. Практичні роботи захищаються по виконанню, відповідно до графіка проведення практичних занять. Контрольні роботи (КР) проводяться у тестовій формі. Студенти, які отримали за КР меншу за мінімально передбачену кількість балів, перескладають її.

7.3. Шкала відповідності

Відмінно / Excellent	90-100
Добре / Good	75-89
Задовільно / Satisfactory	60-74
Незадовільно / Fail	0-59

7.4 Політика навчальної дисципліни

Академічна доброчесність. Виконання всіх навчальних і контрольних завдань здійснюється з дотриманням Хартії академічної доброчесності та чинних положень Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Під час реалізації освітнього компонента дотримуються принципи академічної доброчесності, зокрема принцип нетерпимості (нульової толерантності) до будь-яких проявів її порушення, відповідно до Закону України «Про академічну доброчесність» та внутрішніх актів Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Запозичення, використання даних, ідей, текстів, зображень, цифрових матеріалів та інших результатів мають бути належно атрибутовані. Порушення академічної доброчесності розглядаються відповідно до університетських процедур.

Використання штучного інтелекту. Інструменти штучного інтелекту можуть використовуватися лише у випадках і межах, визначених завданням та чинним Положенням про використання штучного інтелекту при реалізації освітніх програм у Київському національному університеті імені Тараса Шевченка. Здобувач освіти несе відповідальність за достовірність, коректність, оригінальність і академічну доброчесність поданого результату та, якщо це передбачено завданням або політикою Університету, зазначає факт, інструмент і мету використання ШІ. Використання ШІ під час індивідуальних контрольних заходів дозволяється лише за прямим дозволом викладача. Використання генеративного штучного інтелекту не допускається під час контрольних заходів (проміжний та підсумковий контроль).

Визнання результатів неформальної та/або інформальної освіти. Результати навчання, здобуті в неформальній та/або інформальній освіті, можуть бути подані до визнання у встановленому Університетом порядку за умови їх відповідності результатам навчання цієї дисципліни та наявності підтвердних матеріалів.

8. Структура навчальної дисципліни.

Тематичний план лекцій.

№ п/п	Номер і назва теми	Кількість годин		
		лекції	практ.	с..р.
Змістова частина 1. Механіка, молекулярна фізика і термодинаміка				
1	ТЕМА 1. Вступ. Фізична картина світу. Предмет і основні поняття фізики. Кінематика та динаміка матеріальної точки. Кінематика матеріальної точки. Кінематика обертового руху. Динаміка матеріальної точки. Сили в механіці. Закони Ньютона. Основні закони динаміки обертового руху тіла. Робота і енергія. Закон збереження енергії, імпульсу та моменту імпульсу.	4	4	8
2	ТЕМА 2. Елементи гідродинаміки. Рівняння нерозривної течії рідини. Рівняння Бернуллі. Течія в'язкої рідини. Формули Пуазейля та Стокса. В'язкість розчинів та дифузія. Дифузія в ґрунтах та живих клітинах. Коливання і хвилі. Гармонічні коливання. Маятники. Поширення коливань в пружному середовищі. Рівняння плоскої монохроматичної хвилі.	4	4	9
3	Тема. 3 Молекулярна фізика і термодинаміка. Ідеальний газ. Основні закони і рівняння молекулярно-кінетичної теорії. Основні закони термодинаміки. Поняття про відкриті термодинамічні системи. Перше начало термодинаміки для живих організмів. Вільна енергія живого організму. Ентропія відкритих систем. Енергетичний баланс організму. Фазові переходи речовини, вологість повітря, кругообіг води в природі. Поверхневий натяг і капілярні явища (рух розчинів у рослинах і ґрунтах).	4	4	9
Змістова частина 2. Електростатика. Електродинаміка. Оптика. Атомна та ядерна фізика				
4	Тема 4. Електростатика. Атмосферна електрика: електричне поле Землі, процеси накопичення заряду в хмарах, фізика блискавки. Електростатичне поле. Напруженість. Закон Кулона. Теорема Гауса. Робота в електростатичному полі. Речовина в електростатичному полі. Провідники і діелектрики. Електроємність. Енергія електричного поля.	4	4	9
5	Тема 5. Основи класичної електродинаміки Постійний електричний струм. Електричний опір. Закон Ома. Робота і потужність електричного струму. Теплова дія електричного струму. Закон Джоуля-Ленца. Закон магнітної взаємодії елементів струмів. Магнітне поле та його характеристики. Циркуляція вектора В . Електромагнітна індукція. Закон Фарадея для явища електромагнітної індукції (правило Ленца). Самоіндукція. біомагнетизм (орієнтація тварин).	4	4	9
6	Тема 6. Оптика. Оптичні явища в атмосфері: міражі, веселка, гало	4	4	9

	Основні властивості світла та його характеристики. Електромагнітна теорія світла. Квантові властивості світла. Поняття про фотони. Явище інтерференції. Когерентність. Інтерференційні картини. Явище дифракції. Принцип Гюгенса-Френеля. Дифракційна ґратка. Роздільна здатність оптичних приладів. Фізика зору. Оптичні явища в атмосфері: міражі, веселка, гало.			
7	Тема 7. Атом. Ядро. Елементарні частинки Модель атома Резерфорда. Теорія Бора для атома водню. Склад і характеристики атомного ядра. Енергія зв'язку ядра. Ядерні сили. Закон радіоактивного розпаду, α -розпад, β - розпад (β^- , β^+ , електронне захоплення). Радіоізотопне датування в геохронології та археології.	4	4	9
	ВСЬОГО	28	28	62

Загальний обсяг 120 год., в тому числі:

лекції – 28 год. , практ. роб. 28 год. конс.2 год, самостійна робота – 62 год.

9. Рекомендована література:

Основна:

1. Кучерук І.М. та інші (2006) Загальний курс фізики в 3-х томах, Київ, Техніка
2. Янг Г., Фрідман Р. (2009) Фізика для університетів, Львів, Наутілус
3. Дмитренко О.П., Куліш М.П. (2012) Структура матеріалів, К: Видавничо-поліграфічний центр “Київський університет”
4. Дмитренко О.П., Куліш М.П. (2022) Фізика полімерів. Частина 1, Полтава: «АСМІ»
5. Яблочкова К.С. (2020) «Фізика з основами геофізики: збірник задач для студентів географічного факультету» електронне видання, режим доступу http://optics.univ.kiev.ua/wp-content/uploads/2020/04/Zbirnyk_geografy_site.pdf
6. Янг Г., Фрідман Р. (2009) Фізика для університетів, Львів, Наутілус

Додаткова:

1. Кучерук І.М. та ін. Загальна фізика. Т. І-ІІІ. - К., 1999.
2. Яблочкова К.С. (2020) «Фізика з основами геофізики: збірник задач для студентів географічного факультету» електронне видання, режим доступу http://optics.univ.kiev.ua/wp-content/uploads/2020/04/Zbirnyk_geografy_site.pdf
3. Т. М. Pinchuk-Rugal, O. P. Dmytrenko, M. P. Kulish, M. A. Aliexsandrov, O. L. Pavlenko, T. O. Busko, A. P. Onanko, O. M. Alekseev, A. I. Misiura, V. V. Strelchuk, and O. F. Kolomys/ Configuration Transformations in Polyvinyl Chloride–Methylene Blue Composites // Nanosistemi, Nanomateriali, Nanotehnologii.– 2022. –V. 20, № 2. –P. 487–496
4. Dmytrenko O., Kulish M., Pavlenko, O., Nikolaienko, T., Bulavin, L./ Mechanisms of Heteroassociation of Ceftriaxone and Doxorubicin Drugs with Bovine Serum Albumin//Springer Proceedings in Physics.- 2022.-V.266.-P. 219–245.
5. Honcharova O.O., Dmytrenko O.P., Lesiuk A.I., Zholobak N., KaniukM.I./ Binding parameters and conjugation mechanisms in the solutions of BSA with antioxidant CeO2 nanoparticles// Molecular Crystals and Liquid Crystals.-2022
6. N.A. Goncharenko, O.L. Pavlenko, O.P. Dmytrenko et al. Understanding prodrugs: complexation in aqueous solutions of doxorubicin bovine serum albumin and gold nanoparticles// Applied Nanoscience, 2020. Vol. 10, № 8. – P. 2941-2949.
7. P. P. Gorbyk, A. L. Petranovska, O.P. Dmytrenko et al. Adsorption Mechanisms of Gemcitabine Molecules on the Surface of Fe3O4 Nanoparticles with Biocompatible Coatings// Nanooptics and Photonics, Nanochemistry and Nanobiotechnology, and Their Applications. Springer Proceeding in Physics, 2020. Vol. 247. – P. 195-208.
8. N. Obernikhina, M. Zhuravlova, O. Kachkovsky, O.P. Dmytrenko et al. Stability of fullerene

complexes with oxazoles as biologically active compounds// *Applied Nanoscience* , 2020. Vol. 10, № 4. – P. 1345-1353

9. N. A. Goncharenko, M. P. Kulish, O. P. Dmytrenko et al. Mechanisms of the interaction of bovine serum albumin with anticancer drug gemcitabine// *Molecular Crystals and Liquid Crystals*, 2020. Vol. 701, № 1. – P. 59–71.

10. L.A. Bulavin, N.A. Goncharenko, O.P. Dmytrenko et al. Heteroassociation of antitumor agent doxorubicin with bovine serum albumin in the presence of gold nanoparticles// *Journal of Molecular Liquids*, 2019. Vol. 284. – P. 633–638.