

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра фізики

ЗАТВЕРДЖЕНО
Факультет (ННІ) захисту рослин,
біотехнологій та екології
(назва)
“_19_” червня 2026 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
МАТЕМАТИКА І ФІЗИКА (ФІЗИКА)
для спеціальності
Е2«Екологія»

Освітня програма «ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА «Екологія»
Першого рівня вищої освіти за спеціальністю Е2 «Екологія» галузі знань
Е “Природничі науки, математика та статистика”
факультет захисту рослин, біотехнологій та екології

Розробник: канд. фіз. мат. наук, доцент
Годлевська Оксана Олександрівна

Київ – 2026

Опис навчальної дисципліни «МАТЕМАТИКА І ФІЗИКА: ФІЗИКА»

Вивчення фізики є частиною теоретичної підготовки, без якої неможливе вивчення дисциплін професійного спрямування. Це забезпечує студентів знаннями про основні властивості матерії і методи одержання достовірних даних про властивості тіл.

Крім того, фізика є вершиною інтелектуальної діяльності людства. В цьому полягає важливе методологічне і світоглядне значення вивчення фізики. На основі вивчення класичної і квантової фізики, засвоєння фізичних теорій, змісту моделей, законів, принципів, у студентів формується цілісна науковий світогляд.

Вивчення фізики також є частиною гуманітарної підготовки майбутнього фахівця, оскільки багато питань історії науки та філософії можна продемонструвати під час викладання курсу фізики.

Вивчення фізики забезпечує студентам можливість ефективного опанування спеціальних предметів й подальшу можливість використання фізичних законів у практичній діяльності. Цьому сприяє також навчання студентів методам та навичкам розв'язання конкретних задач та ознайомлення їх із вимірювальною апаратурою.

Завдання. Надати здобувачам освіти якісну підготовку з фізики, яка дозволить: орієнтуватись у науковій і технічній інформації, використовувати в роботі фізичні закони; сформувати у студентів науковий світогляд, вміння оцінювати достовірність результатів досліджень, напрацювати навички проведення вимірювань.

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітній ступінь	бакалавр	
Спеціальність	Е2 «Екологія»	
Освітня програма	«Екологія»	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	обов'язкова	
Загальна кількість годин	60	
Кількість кредитів ECTS	2	
Кількість змістових модулів	2	
Курсовий проект / робота (за наявності)	не планується	
Форма контролю	екзамен	
Показники навчальної дисципліни для денної форми здобуття вищої освіти		
	Форма здобуття вищої освіти	
	денна	заочна
Рік підготовки	1	
Семестр	1	
Лекційні заняття	15 год.	
Практичні, семінарські заняття	30 год.	
Лабораторні заняття	Не передбачено	
Самостійна робота	15 год.	
Індивідуальні завдання		
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми здобуття вищої освіти	3	

1. Мета, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни

Мета вивчення дисципліни “Фізика” - послідовне вивчення студентами основних законів і положень фізики для розуміння загальних закономірностей явищ природи; використання даних законів в оперативному розв’язанні проблем; освітлення можливих застосувань фізичних методів і приладів у практичній діяльності.

Набуття компетентностей:

інтегральна компетентність (ІК): Здатність розв’язувати складні спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми у сфері екології, охорони довкілля і збалансованого природокористування, або у процесі навчання, що передбачає застосування основних теорій та методів наук про довкілля, та характеризуються комплексністю і невизначеністю умов.

загальні компетентності: ЗК8. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

спеціальні (фахові) компетентності: СК2. Здатність до критичного осмислення основних теорій, методів та принципів природничих наук. СК3. Розуміння основних теоретичних положень, концепцій та принципів математичних та соціально-економічних наук.

Програмні результати навчання (ПРН): ПРН3. Розуміти основні концепції, теоретичні та практичні проблеми в галузі природничих наук, що необхідні для аналізу і прийняття рішень в сфері екології, охорони довкілля та оптимального природокористування. ПРН19. Підвищувати професійний рівень шляхом продовження освіти та самоосвіти. ПРН21. Уміти обирати оптимальні методи та інструментальні засоби для проведення досліджень, збору та обробки даних.

2. Програма та структура навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Механіка. Молекулярна фізика і термодинаміка.

Лекційне заняття 1.

ТЕМА 1. Математична обробка даних.

Математичний апарат, як засіб дослідження та відкриття фізичних явищ. Математичні поняття з шкільного курсу фізики, що необхідні для освоєння даного курсу. Елементи диференціального та інтегрального числення. Фізичний зміст похідної та диференціала. Предмет фізики. Матерія і рух. Форми руху матерії. Методи фізичних досліджень. Зв'язок фізики з іншими науками та з технікою, їх взаємний вплив.

Лекційне заняття 2.

ТЕМА 2. Кінематика матеріальної точки.

Механічний рух. Системи відліку. Матеріальна точка. Траєкторія. Переміщення, шлях, швидкість. Прискорення, тангенціальне та нормальне прискорення. Основні характеристики руху матеріальної точки по колу: кутові швидкість та прискорення, частота та період обертання. Зв'язок між лінійними і кутовими характеристиками руху. Одиниці системи SI (самостійне опрацювання).

ТЕМА 3. Динаміка матеріальної точки.

Основна задача динаміки. Перший, другий та третій закони Ньютона. Інерціальні системи відліку. Принцип відносності Галілея. Імпульс. Закон збереження імпульсу системи матеріальних точок. Центр мас механічної системи. Типи сил в механіці.

Лекційне заняття 3.

ТЕМА 4. Робота та енергія.

Робота сили. Потужність. Консервативні та неконсервативні сили. Кінетична енергія матеріальної точки і її зв'язок з роботою. Потенціальна енергія і її використання для обчислення роботи. Повна механічна енергія системи тіл. Закон збереження енергії в механіці. Сили пружності. Потенціальна енергія пружно деформованого тіла. Закон всесвітнього тяжіння. Потенціальна енергія в полі тяжіння поблизу поверхні Землі. Робота сили тертя.

ТЕМА 5. Динаміка обертального руху.

Обертальний рух тіла. Момент інерції матеріальної точки та тіла. Теорема Штейнера. Кінетична енергія тіла, яке обертається навколо нерухомої осі. Момент сили. Закон динаміки обертального руху. Момент імпульсу матеріальної точки та тіла, яке обертається навколо нерухомої осі. Закон збереження моменту імпульсу.

Лекційне заняття 4.

ТЕМА 6. Основи молекулярно-кінетичної теорії.

Молекулярно-кінетичний та термодинамічний методи дослідження макроскопічних явищ. Основні положення молекулярно-кінетичної теорії. Параметри стану системи. Ідеальний газ як модель реальних газів. Ізопроеци. Закони ідеального газу. Рівняння стану ідеального газу. Основне рівняння молекулярно-кінетичної теорії ідеальних газів. Число ступенів свободи і середня кінетична енергія багатоатомної молекул газу. Внутрішня енергія ідеального газу. Розподіл молекул газу за швидкостями.

Лекційне заняття 5.

ТЕМА 7. Основи гідродинаміки та аеродинаміки

Рух ідеальної рідини. Рівняння нерозривності потоку, рівняння Бернуллі. Рух в'язкої рідини. Рівняння Ньютонів для в'язкої рідини. Закон Стокса. Ламінарна і турбулентна течії. Поверхневий натяг. Капілярні явища. Формула Лапласа. Атмосферні частинки. Рух атмосферних частинок.

ТЕМА 8. Основи термодинаміки.

Робота газу при зміні об'єму. Внутрішня енергія термодинамічної системи. Перший закон термодинаміки, його застосування до різних ізопроеци в газах. Робота газу в різних ізопроецих. Адіабатичний процес. Рівняння Пуасона. Направленість процесів природи. Другий закон термодинаміки. Ентропія та її фізичний зміст. Принцип зростання ентропії.

Змістовий модуль 2. Електростатика і постійний електричний струм Магнетизм. Коливання і хвилі. Оптика. Фізика атома і атомного ядра.

Лекційне заняття 6.

ТЕМА 9. Електростатика.

Основні властивості електричних зарядів, елементарний заряд. Закон збереження електричного заряду. Закон Кулона. Електростатичне поле. Напруженість електричного поля. Напруженість поля точкового заряду, зарядженої площини. Принцип суперпозиції електричних полів. Силі лінії поля.

Робота сил поля при переміщенні зарядів. Потенціал. Потенціал поля точкового заряду. Зв'язок між напруженістю поля і потенціалом. Еквіпотенціальні поверхні. Розподіл зарядів у провіднику. Електроємність провідника. Конденсатори.

ТЕМА 10. Постійний електричний струм.

Електричний струм. Сила та густина струму. Сторонні сили. Електрорушійна сила. Джерело струму. Закон Ома для ділянки кола та для повного кола. Електричний опір, електропровідність. Залежність опору від температури. Робота і потужність електричного струму. Закон Джоуля-Ленца.

Лекційне заняття 7.**ТЕМА 11. Магнітне поле.**

Основні властивості магнітного поля. Вектор магнітної індукції, силові лінії магнітного поля. Напруженість магнітного поля. Дія магнітного поля на провідник із струмом. Закон Ампера. Сила Лоренца. Рух заряджених частинок у магнітному полі. Закон Біо-Савара-Лапласа.

Магнітне поле прямолінійного та кільцевого струмів, соленоїда. Магнітне поле Землі.

ТЕМА 12. Гармонічні коливання. Хвилі.

Коливальні процеси. Рівняння гармонічних коливань; амплітуда, фаза, період, частота, циклічна частота гармонічного коливання. Диференціальне рівняння гармонічних коливань. Фізичний і математичний маятники. Кінетична, потенціальна і повна енергія механічних гармонічних коливань.

Поздовжні та поперечні хвилі. Довжина та швидкість хвилі. Електромагнітна природа світла.

Лекційне заняття 8. (1 година)**ТЕМА 13. Геометрична оптика**

Закони відбивання та заломлення світла. Абсолютний та відносний показники заломлення. Повне внутрішнє відбивання. Принцип дії світловоду.

ТЕМА 14. Фізика атома і атомного ядра.

Модель атома за Резерфордом. Склад ядра, протони і нейтрони. Ізотопи.. Явище радіоактивності. Склад радіоактивного випромінювання. Основні властивості альфа- та бета-розпадів. Закон радіоактивного розпаду.

2. Програма та структура 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
Модуль 1. Механіка. Молекулярна фізика і термодинаміка.												
Тема 1.1. Кінематика і динаміка матеріальної точки.	8	2	4			2						
Тема 1.2. Робота та енергія. Динаміка обертального руху.	8	2	4			2						
Тема 1.3. Молекулярно-кінетична теорія ідеальних газів. Основи термодинаміки	8	2	4			2						
Тема 1.4. Основи гідродинаміки та аеродинаміки	6	2	2			2						
Разом за модулем 1	30	8	14			8						
Модуль 2. Електростатика і постійний електричний струм Магнетизм. Коливання і хвилі. Оптика. Фізика атома і атомного ядра.												
Тема 2.1. Електростатика. Постійний електричний струм.	8	2	4			2						
Тема 2.2. Магнітне поле. Гармонічні коливання	8	2	4			2						
Тема 2.3. Хвилі. Геометрична оптика	8	2	4			2						
Тема 2.4. Фізика атома і атомного ядра.	4	1	4			1						
Разом за модулем 2	30	7	16			7						
Усього годин	60	15	30			15						

3. Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Тема 1.1. Кінематика і динаміка матеріальної точки.	2
2	Тема 1.2. Робота та енергія. Динаміка обертального руху.	2
3	Тема 1.3. Молекулярно-кінетична теорія ідеальних газів. Основи термодинаміки	2
4	Тема 1.7. Основи гідродинаміки та аеродинаміки	2
5	Тема 2.1. Електростатика. Постійний електричний струм.	2
6	Тема 2.2. Магнітне поле. Гармонічні коливання	2
7	Тема 2.3. Хвилі. Геометрична оптика	2
8	Тема 2.4. Фізика атома і атомного ядра.	1

4. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вступ до практичних робіт	2
2	Практична робота «Визначення прискорення вільного падіння за допомогою математичного маятника»	2
3	Практична робота «Визначення моменту інерції тіла методом крутильних коливань»	2
4	Практична робота «Визначення модулю Юнга по згину стрижня»	2
5	Практична робота «Визначення коефіцієнта внутрішнього тертя рідини методом Стокса»	2
6	Практична робота «Визначення поверхневого натягу рідини методом відриву крапель»	2
7	Практична робота «Визначення зміни ентропії при нагріванні і плавленні олова»	
8	Контрольна робота з модулю 1	2
9	Практична робота «Визначення вологості повітря»	2
10	Практична робота «Дослідження електростатичного поля»	
11	Практична робота «Визначення питомого заряду електрона методом магнетрона»	2
12	Практична робота «Визначення горизонтальної складової індукції магнітного поля Землі».	2
13	Практична робота «Визначення показника заломлення за допомогою мікроскопа».	2
14	Практична робота «Перевірка закону Малюса».	2
15	Контрольна робота з модулю 2	2

5. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Підготовка до контрольних робіт (тестування)	10
2	Самостійна робота 1 – відповіді на три питання за темами Модуля 1	2,5
3	Самостійна робота 2 – відповіді на три питання за темами Модуля 2	2,5

6. Методи та засоби діагностики результатів навчання:

- екзамен;
- усне або письмове опитування;
- модульне тестування;
- захист практичних робіт;

7. Методи навчання

- словесний метод (лекція);
- метод практико-орієнтованого навчання (практичні заняття);
- робота з навчально-методичною літературою (конспектування);
- самостійна робота (виконання завдань);

8. Оцінювання результатів навчання.

Оцінювання знань здобувача вищої освіти відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національну оцінку згідно чинного «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України»

8.1 Розподіл балів за видами навчальної діяльності

Вид навчальної діяльності	Результати навчання	Оцінювання
Модуль 1. Механіка. Молекулярна фізика і термодинаміка.		
Практична робота Визначення прискорення вільного падіння за допомогою математичного маятника	Звіт по роботі	10
Практична робота Визначення моменту інерції методом крутильних коливань	Звіт по роботі	10
Практична робота Визначення модуля Юнга	Звіт по роботі	10
Контрольна робота з механіки	Відповіді на питання контрольної роботи	5
Практична робота Визначення коефіцієнту внутрішнього тертя методом Стокса	Звіт по роботі	10
Практична робота «Визначення поверхневого натягу рідини методом відриву крапель»	Звіт по роботі	10
Практична робота «Визначення зміни ентропії при нагріванні і плавленні олова»	Звіт по роботі	10
Самостійна робота 1	Відповіді на питання самостійної роботи	10
Модульна контрольна робота 1.	Відповіді на питання контрольної роботи	25
Всього за модулем 1		100
Модуль 2. Електрика, магнетизм, оптика.		
Практична робота «Визначення вологості повітря»	Звіт по роботі	10
Практична робота «Дослідження електростатичного поля»	Звіт по роботі	10
Практична робота «Визначення питомого заряду електрона методом магнетрона»	Звіт по роботі	10
Практична робота «Визначення горизонтальної складової індукції магнітного поля Землі».	Звіт по роботі	10
Практична робота «Визначення показника заломлення за допомогою мікроскопа».	Звіт по роботі	10
Практична робота «Перевірка закону Малюса».	Звіт по роботі	10
Самостійна робота 2	Відповіді на питання самостійної роботи	10
Модульна контрольна робота 2.		30
Всього за модулем 2		100
Навчальна робота		$(M1 + M2)/2 * 0,7 \leq 70$
Екзамен/залік		30
Всього за курс		$(\text{Навчальна робота} + \text{екзамен}) \leq 100$

8.2 Шкала оцінювання знань здобувача вищої освіти

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка за національною системою (екзамен/заліки)
90-100	відмінно
74-89	добре
60-73	задовільно
0-59	незадовільно

8.3 Політика оцінювання

Політика щодо дедлайнів та перескладання	Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання модулів відбувається із дозволу лектора за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).
Політика щодо академічної доброчесності	Списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Курсові роботи, реферати повинні мати коректні текстові посилання на використану літературу
Політика щодо відвідування	Відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись індивідуально (в он-лайн формі за погодженням із деканом факультету)

9. Навчально-методичне забезпечення:

Конспекти лекцій та їх презентації, інструкції до виконання лабораторних робіт та завдання для самостійної роботи є на електронних носіях і в електронному навчальному курсі «Математика і фізика: Фізика (Еко)», на який зараховуються студенти цієї спеціальності (<https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=2805>). Ця інформація також може бути розміщена на сайті кафедри.

Підручники, навчальні посібники, методичні матеріали щодо вивчення навчальної дисципліни для здобувачів вищої освіти денної та заочної форм здобуття вищої освіти є у достатній кількості на кафедрі фізики і в бібліотеці НУБіП України:

1. Посудін Ю.І., Бойко В.В., Годлевська О.О., Залоїло І.А. Біофізика(підручник).- Київ, Ліра-К, 2024
2. Практикум з біофізики: навчальний посібник для вищих навчальних закладів.
Ч. І. Біомеханіка / В. В. Бойко, І. А. Залоїло, О. О. Годлевська. - К.: , 2021. - 572 с.
3. V. Boyko, P. Ilyin, O. Godlevska. Physics. Навчальний посібник для студентів, що слухають лекції англійською мовою. Київ, Ліра-К, 2024. -286с.
4. V. Boyko, O. Godlevska, P. Iliin, M. Malyuta. “Physics”. Methodical recommendations for the students, who attend the English-speaking lectures. -2022, 51 стор.
5. Posudin Yuriy. Physics with Fundamentals of Biophysics. - 2d edition. - Kyiv: Printline, 2014.- 209р.
6. Physics\ V. Boyko, O. Godlevska, P.Iliin, M. Malyuta\ Methodical recommendations for the students, who attend the English-speaking lectures, printed NULE of Ukraine, Kyiv. 2021.- 52р.
6. Посудін Ю.І. Лабораторний практикум з дисципліни «Фізика з основами біофізики» для студентів, що слухають лекції англійською мовою. К: 2010.-194 с. (для англомовних груп)
7. Бойко В.В., Відьмаченко А.П., Залоїло І.А., Малюта М.В. Фізика з основами кваліметрії: Навчальний посібник. - К.: Видавництво «Ліра– К», 2018, – 564 с.

10. Бойко В.В., Відьмаченко А.П., Ільїн П.П., Гуменюк Я.О., Чорній В.П., Малюта М.В. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з фізики. Частина 1. // К: Видавничий центр НУБіП України. 2017. -86 с.
11. Бойко В.В., Відьмаченко А.П., Ільїн П.П., Гуменюк Я.О., Чорній В.П., Малюта М.В. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з фізики. Частина 2. // К: Видавничий центр НУБіП України. 2017. -72 с.
12. Бойко В.В., Відьмаченко А.П., Ільїн П.П., Гуменюк Я.О., Чорній В.П., Малюта М.В. Лабораторні роботи з фізики. Основи теорії та опис лабораторних робіт (односеместровий курс) // К: Видавничий центр НУБіП України. 2017. -195 с.
13. Лабораторний практикум (Методичні вказівки та коротка теорія). Частина 1. Для студентів спеціальностей 208 «Агроінженерія» та 274 «Автомобільний транспорт»/ Бойко В.В., Відьмаченко В.В., Грудинін Б.О., Годлевська О.О., Гуменюк Я.О., Залюло І.А., Ільїн П.П., Чорній В.П. // К.: ВЦ НУБіП України, 2025, 75 с.

Internet - sources

1. Канал Youtube «КАФЕДРА ФІЗИКИ НУБіП УКРАЇНИ»
<https://www.youtube.com/channel/UCUQ-x3dx5Lw2SL6w9a6DNDg>. Дата звернення: 20.03.2023
2. Механіка. Основні поняття.
URL: <https://www.youtube.com/watch?v=hyEul6F8baw>
3. Молекулярна фізика. Початок термодинаміки.
URL: https://www.youtube.com/watch?v=fo2HE2tu_3I
4. Електростатика. Електроємність. Конденсатори.
URL: <https://www.youtube.com/watch?v=37E2Gc73HaA>
5. Магнетизм. Основи. Електрична і магнітна взаємодії. Індукція магнітного поля.
URL: https://www.youtube.com/watch?v=_jReBOzCFLI
6. Оптика. Основні положення.
URL: https://www.youtube.com/watch?v=v64Vq_k-yHo
7. Портал: Фізика – Вікіпедія
URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Портал:Фізика>

10. Рекомендовані джерела інформації

1. Воловик П.М. Фізика: для університетів, повний курс в одному томі. Київ, Ірпінь: Перун, 2005. 864с.

2. Кучерук І.М., Горбачук І.Т., Луцик П.П. Загальний курс фізики. Т.1. Механіка. Молекулярна фізика і термодинаміка. Київ: Техніка, 2006. 532 с.
3. Кучерук І.М., Горбачук І.Т., Луцик П.П. Загальний курс фізики. Т.2. Електрика і магнетизм. Київ: Техніка, 2006. 452 с.
4. Кучерук І.М., Горбачук І.Т., Луцик П.П. Загальний курс фізики. Т.3. Оптика. Квантова фізика. Київ: Техніка, 2006. 518 с.

Інтернет - джерела

1. Канал Youtube «КАФЕДРА ФІЗИКИ НУБІП УКРАЇНИ»
<https://www.youtube.com/channel/UCUQ-x3dx5Lw2SL6w9a6DNDg>
 Дата звернення: 22.04.2026.
2. Механіка. Основні поняття.
 URL: <https://www.youtube.com/watch?v=hyEul6F8baw>
 Дата звернення: 22.04.2026
3. Молекулярна фізика. Початок термодинаміки.
 URL: https://www.youtube.com/watch?v=fo2HE2tu_3I
 Дата звернення: 22.04.2026
4. Електростатика. Електроємність. Конденсатори.
 URL: <https://www.youtube.com/watch?v=37E2Gc73HaA>
 Дата звернення: 22.04.2026
5. Магнетизм. Основи. Електрична і магнітна взаємодії. Індукція магнітного поля.
 URL: https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=_jReBOzCFLI
 Дата звернення: 22.04.2026
6. Оптика. Основні положення.
 URL: https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=v64Vq_k-yHo
 дата звернення: 22.04.2026
7. Портал: Фізика – Вікіпедія.
 URL:
<https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D1%80%D1%82%D0%B0%D0%BB:%D0%A4%D1%96%D0%B7%D0%B8%D0%BA%D0%B0>
 дата звернення: 22.04.2026