

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра фізики

ЗАТВЕРДЖЕНО
Факультет (ННІ) захисту рослин,
біотехнологій та екології
(назва)
“ 5 ” червня 2025 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 – 2025

**1.Опис навчальної дисципліни «МАТЕМАТИКА І
ФІЗИКА:ФІЗИКА»**

Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень		
Галузь знань	Е “Природничі науки, математика та статистика”	
Спеціальність	Е2 «Екологія»	
Освітня програма	«Екологія»	
Освітньо-кваліфікаційний рівень	бакалавр	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Нормативна	
Загальна кількість годин	124	
Кількість кредитів ECTS	4	
Кількість змістових модулів	2	
Курсовий проект (робота) (якщо є в робочому навчальному плані)	не планується	
Форма контролю	екзамен	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки	1	
Семестр	1	
Лекційні заняття	15 год.	
Практичні, семінарські заняття	15 год.	
Лабораторні заняття	Не передбачено	
Самостійна робота	94 год.	
Індивідуальні завдання		
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних	2	

2. Мета, завдання та компетентності навчальної дисципліни

Дисципліна „Математика і фізика” є однією з основних частин теоретичної підготовки бакалаврів спеціальності напряму Е “Природничі науки, математика та статистика” тобто базою, без якої неможливе повноцінне вивчення дисциплін циклу професійної та практичної підготовки таких фахівців.

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.

Завдання навчальної дисципліни “Фізика” такі:

Створення у студентів достатньо широкої підготовки в галузі фізики, володіння фундаментальними поняттями та теоріями класичної та сучасної фізики, що забезпечує їм ефективне опанування спеціальних предметів й подальшу можливість використання фізичних принципів. Сюди відносяться також навчання студентів методам та навичкам розв’язання конкретних задач та ознайомлення їх із вимірювальною апаратурою.

Формування у студентів наукового світогляду та сучасного фізичного мислення. Це завдання слід також розглядати як істотну частину гуманітарної підготовки майбутнього спеціаліста, оскільки більшість питань історії науки та філософії можна продемонструвати під час викладання курсу фізики. У результаті вивчення навчальної дисципліни « Математика і фізика» студент повинен

знати:

- основні фізичні величини, одиниці їх вимірювань, основи теорії похибок та правила обробки результатів вимірювань, сучасні засоби вимірювання фізичних величин

- фундаментальні поняття й теорії класичної та сучасної фізики з тим, щоб ефективно опанувати спеціальні навчальні дисципліни та використати знання фізичних закономірностей у майбутній роботі;

- методи розв’язування практичних фізичних задач та проблем;

- принципи дії приладів;

вміти: . - користуватися засобами вимірювання, проводити математичну і статистичну обробку результатів вимірювань;

- користуючись фізичними положеннями, законами і теоріями, застосовувати набуті теоретичні та практичні знання після вивчення спеціальних дисциплін в майбутній роботі за спеціальністю;

- пояснювати фізичні процеси та явища, які відбуваються в природному середовищі, а також під час роботи різного роду обладнання.

Набуття компетентностей:

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

фахові (спеціальні) компетентності:

ФК2. Здатність до критичного осмислення основних теорій, методів та принципів природничих наук.

ФК3. 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.

3. 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. Ізопроцеси. 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 Ньютона 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 ізопроцесів в газах. Робота газу в різних ізопроцесах. Адіабатичний процес. Рівняння Пуассона. 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.

Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усь ого	у тому числі					усь ого	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
Змістовий модуль 1. Механіка. Молекулярна фізика і термодинаміка.												
Тема 1.1. Математична обробка даних	7	2	2			9						
Тема 1.2. Кінематика матеріальної точки.	3	1				6						
Тема 1.3. Динаміка матеріальної точки	5	1	2			6						
Тема 1.4. Робота та енергія.	3	1				6						
Тема 1.5. Динаміка обертального руху.	5	1	2			6						
Тема 1.6. Молекулярно-кінетична теорія ідеальних газів.	3	1				6						
Тема 1.7. Основи гідродинаміки та аеродинаміки	5	1	2			7						
Тема 1.8. Основи термодинаміки.	3	1				6						
Змістовий модуль 2. Електростатика і постійний електричний струм Магнетизм. Коливання і хвилі. Оптика. Фізика атома і атомного ядра.												
Тема 2.1. Електростатика	5	1	2			6						
Тема 2.2. Постійний електричний струм.	4	1	1			7						
Тема 2.3. Магнітне поле.	5	1	2			7						
Тема 2.4. Гармонічні коливання. Хвилі.	3	1				7						
Тема 2.5. Геометрична оптика	5	1	2			6						
Тема 2.6. Фізика атома і атомного ядра.	4	1				9						
Усього годин	124	15	15			94						

4. Теми семінарських занять

Не передбачено

5. Теми лабораторних занять

Не передбачено

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вступ до практичних робіт. Визначення похибок для прямих вимірювань	2
2	Практична робота 1 « Визначення прискорення вільного падіння за допомогою математичного маятника»	2
3	Практична робота 2 « Визначення моменту інерції методом крутильних коливань»	2
4	Практична робота 3«Визначення коефіцієнту внутрішнього тертя методом Стокса».	2
5	Практична робота 4 «Дослідження електростатичного поля».	2
6	Практична робота 5 « Визначення горизонтальної складової індукції магнітного поля Землі.»	2
7	Практична робота 6 « Визначення показника заломлення за допомогою мікроскопа».	2
8	Заключне заняття	1

7. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Опрацювання лекційного матеріалу	6,5
2	Підготовка до лабораторних занять	6,5
3	Підготовка до контрольних робіт (тестування)	13
4	Самостійна робота 1 –відповіді на три питання за темами Модуля 1	2
5	Самостійна робота 2 –відповіді на три питання за темами Модуля 2	2

8. Методи навчання При викладанні дисципліни використовуються такі методи навчання:

1. Лекція
2. Практична робота – для використання набутих знань до розв’язування практичних завдань.

8.1 Розподіл балів за видами навчальної діяльності

Вид навчальної діяльності	Результати навчання	Оцінювання
Вступ до практичних робіт. Визначення похибок для прямих вимірювань	Звіт	20
Практична робота 1 « Визначення прискорення вільного падіння за допомогою математичного маятника»	Звіт	20
Практична робота 2 « Визначення	Звіт	20

моменту інерції методом крутильних коливань»		
Практична робота 3 «Визначення коефіцієнту внутрішнього тертя методом Стокса».	Звіт	20
Самостійна робота 1	Відповіді на питання самостійної роботи	10
Модульна контрольна робота 1.	Відповіді на питання контрольної роботи	10
Всього за модулем 1		100
Модуль 2. Магнетизм. Коливання і хвилі. Оптика. Квантова фізика, фізика атома і атомного ядра		
Практична робота 4 «Дослідження електростатичного поля».	Звіт	20
Практична робота 5 «Визначення горизонтальної складової індукції магнітного поля Землі.»	Звіт	20
Практична робота 6 «Визначення показника заломлення за допомогою мікроскопа».	Звіт	20
Самостійна робота 2	Відповіді на питання самостійної роботи	20
Модульна контрольна робота 2.		20
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 (екзамени/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. Форми контролю. При викладанні дисципліни передбачені такі форми контролю на протязі семестру для студентів денної форми навчання: усне опитування та експрес-тестування на лабораторних заняттях, захист звітів з індивідуальних лабораторних завдань, модульні контрольні роботи, екзамен в кінці 1 семестру.

10. Навчально-методичне забезпечення. Все – лекційний матеріал, опис 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.

Матеріал інформаційного характеру, який в достатній мірі висвітлений в навчальній літературі, студенти опановують самостійно. Рекомендована література є в достатній кількості в бібліотеці НУБіП України.

11 Рекомендовані джерела інформації

Посудін Ю.І., Бойко В.В., Годлевська О.О., Залоїло І.А. Біофізика(підручник).- Київ, Ліра-К, 2024

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.

V. Boyko, , P. Ilyin, O. Godlevska. *Physics. Навчальний посібник для студентів, що слухають лекції англійською мовою.* Київ, Ліра-К, 2024-286с.

V. Boyko, O. Godlevska, P. Iliin, M. Malyuta. "Physics". Methodical recommendations for the students, who attend the English-speaking lectures.-2022, 51стор.

Posudin Yuriy *with Fundamentals of Biophysic*.- 2d edition.- Kyiv: Printline, 2014.- 209 p.

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, p.52

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)

. 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.

Практикум з біофізики : навчальний посібник для вищих навчальних закладів. Ч. II. Біотермодинаміка. Біоелектрика та біомагнетизм. Фотобіологія. / В. В. Бойко, І. А. Залоїло, Ю.І. Посудін. - К.:, 2019. - 486 с.

Посудін Ю.І. Фізика з основами біофізики. Київ, Світ, 2003.-400 с.

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.

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.

Бойко В.В., Відьмаченко А.П., Ільїн П.П., Гуменюк Я.О., Чорній В.П., Малюта М.В. Фізика. Методична розробка для підготовки до зовнішнього незалежного оцінювання (ЗНО); проведення занять зі слухачами відділень довузівської підготовки; самостійної роботи студентів технічних та технологічних спеціальностей вузів // Київ:, Видавництво «Профі», 2017. -410 с.

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.

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. Частина 1. // К.:, Видавничий центр НУБіП України. 2017. -168 с.

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. Частина 2. // К.:, Видавничий центр НУБіП України. 2017. -162 с.

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 (односеместровий курс) // К.:, Видавничий центр НУБіП України. 2017. -88 с.

Інтернет - джерела

1. Канал Youtube «КАФЕДРА ФІЗИКИ НУБіП УКРАЇНИ»
<https://www.youtube.com/channel/UCUQ-x3dx5Lw2SL6w9a6DNDg>.
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>

8. Матеріали програми з фізики для 10 класу, 49 відео

<https://www.youtube.com/playlist?list=PLYeu7IyFVZj8aq5iDwISeG4ZYZgXL6UdA>

9. Матеріали програми з фізики для 11 класу, 67 відео

https://www.youtube.com/playlist?list=PLYeu7IyFVZj_FLMJZ_Xnk71