

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
Кафедра фізики


“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан
факультету захисту рослин,
біотехнологій та екології


Юлія КОЛОМІЄЦЬ

“23” 05 2024 р.

РОЗГЛЯНУТО І СХВАЛЕНО
на засіданні кафедри фізики
Протокол № 5 від 07 травня 2024 р.
Завідувач кафедри


Володимир БОЙКО

”РОЗГЛЯНУТО”
Гарант ОП «Біотехнології та біоінженерія»
Першого (бакалаврського) рівня
вищої освіти за спеціальністю 162
«Біотехнології та біоінженерія»


Олена КВАСКО

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
“МАТЕМАТИКА І ФІЗИКА (ФІЗИКА)”

Галузь знань 16 «Хімічна та біоінженерія».

Спеціальність 162 – «Біотехнології та біоінженерія» (ОКР «Бакалавр»)

Освітньо-професійна програма «Біотехнології та біоінженерія» першого
(бакалаврського) рівня вищої освіти

Розробники: доцент, канд. фіз.-мат. наук, доцент Ільїн Петро Петрович
доцент, канд. фіз.-мат. наук, доцент Годлевська Оксана Олександрівна

Київ – 2024 р.

Опис навчальної дисципліни

Фізика

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Галузь знань	16 – Хімічна та біоінженерія (шифр і назва)	
Освітній ступінь	бакалавр (бакалавр, спеціаліст, магістр)	
Спеціальність	162 – «Біотехнології та біоінженерія» (шифр і назва)	
Освітня програма	Освітньо-професійна програма «Біотехнології та біоінженерія» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 162 «Біотехнології та біоінженерія» галузі знань 16 «Хімічна та біоінженерія» Кваліфікація: Бакалавр з біотехнологій та біоінженерії	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	нормативна	
Загальна кількість годин	60	
Кількість кредитів ECTS	2	
Кількість змістових модулів	2	
Курсовий проект (робота) (якщо є в робочому навчальному плані)	немає (назва)	
Форма контролю	екзамен у 1 семестрі	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм здобуття вищої освіти		
	денна форма здобуття вищої освіти	заочна форма здобуття вищої освіти
Курс (рік підготовки)	1	1
Семестр	1	1
Лекційні заняття	15 год.	4 год.
Практичні, семінарські заняття	немає	немає
Лабораторні заняття	30 год.	4 год.
Самостійна робота	15 год.	98 год.
Індивідуальні завдання	немає	немає
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних самостійної роботи студента –	3 год. 1 год.	

1. Мета, завдання, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни

Дисципліна «фізика» є однією з основ теоретичної підготовки бакалаврів спеціальності 162 – «Біотехнології та біоінженерія».

Метою вивчення дисципліни “Фізика” є 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.

Набуття компетентностей:

інтегральна компетентність (ІК): Здатність розв’язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, що характеризуються комплексністю та невизначеністю у біотехнології та біоінженерії, або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів біотехнології та біоінженерії.

Загальні компетентності (ЗК): ЗК5 - Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями; ЗК9 - Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

Спеціальну (фахову, предметну) компетентність (СК): СК1 - Здатність використовувати знання з математики та фізики в обсязі, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми.

Програмні результати навчання (ПРН):

ПРН01. Вміти застосовувати сучасні математичні методи для розв’язання практичних задач, пов’язаних з дослідженням і проектуванням біотехнологічних процесів. Використовувати знання фізики для аналізу біотехнологічних процесів.

ПРН22. Вміти враховувати соціальні, екологічні, етичні, економічні аспекти, вимоги охорони праці, виробничої санітарії і пожежної безпеки під час формування технічних рішень. Вміти використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

2. Програма та структура навчальної дисципліни для:

- повного терміну денної форми здобуття вищої освіти;

Змістовий модуль 1. Механіка. Молекулярна фізика і термодинаміка.

Лекційне заняття 1.

ТЕМА 1. Кінематика і динаміка матеріальної точки.

Механічний рух. Системи відліку. Матеріальна точка. Траєкторія. Переміщення, шлях, швидкість. Прискорення, тангенціальне та нормальне прискорення. Одиниці системи SI (самостійне опрацювання).

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.

Лекційне заняття 2.

ТЕМА 2. Робота і 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.

Лекційне заняття 3.

ТЕМА 3. Кінематика і динаміка обертального руху.

. Основні характеристики руху матеріальної точки по колу: кутові швидкість та прискорення, частота та період обертання. Зв'язок між лінійними і кутовими характеристиками 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 4. Основи молекулярно-кінетичної теорії і термодинаміки.

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 молекули.

Внутрішня енергія термодинамічної системи. Робота газу при зміні об'єму. Перший закон термодинаміки, його застосування до різних ізопроцесів в газах. Адіабатичний процес. Рівняння Пуассона. Направленість процесів природи. Другий закон термодинаміки.

Змістовий модуль 2. Електростатика і постійний електричний струм. Магнетизм.

Коливання і хвилі. Оптика. Фізика атома і атомного ядра.

Лекційне заняття 5.

ТЕМА 5. Електростатика і постійний електричний струм.

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. Силкові 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.

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 6.

ТЕМА 6. Магнітне поле. Явище електромагнітної індукції.

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. Магнітний потік. Явище електромагнітної індукції. Закон Фарадея електромагнітної індукції, правило Ленца. Індуктивність, її фізичний зміст. Явище самоіндукції. Закон Фарадея для самоіндукції. Енергія магнітного поля. Електромагнітне поле.

Лекційне заняття 7.

ТЕМА 7. 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. Закони відбивання та заломлення світла. Абсолютний та відносний показники заломлення. Повне внутрішнє відбивання. Принцип дії світловоду. Поляризація світла. Закон Малюса.

Лекційне заняття 8. (1 година)

ТЕМА 8. 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. Період піврозпаду.

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин													
	денна форма							Заочна форма						
	Тижні	усьог	у тому числі					усьог	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	14	
Змістовий модуль 1. Механіка. Молекулярна фізика і термодинаміка. Електростатика і постійний електричний струм.														
Тема 1. Кінематика і динаміка матеріальної точки.	1	6	2		2		2							
ТЕМА 2. Робота і енергія.	2	8	2		4		2							
Тема 3. Кінематика і динаміка обертального руху.	3	8	2		4		2							
ТЕМА 4. Основи молекулярно-кінетичної теорії і термодинаміки.	4	10	2		6		2							
Разом за змістовим модулем 1		32	8		16		8							
Змістовий модуль 2. Електростатика і постійний електричний струм. Магнетизм. Коливання і хвилі. Оптика. Фізика атома і атомного ядра.														

ТЕМА 5. Електростатика і постійний електричний струм.	5	6	2	2	2						
ТЕМА 6. Магнітне поле. Явище електромагнітної індукції.	6	8	2	4	2						
ТЕМА 7. Гармонічні коливання. Хвилі.	7	8	2	4	2						
ТЕМА 8. Фізика атома і атомного ядра.	8	6	1	4	1						
Разом за змістовим модулем 2		28	7	14	7						
Усього годин		60	15	30	15						

3. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вступ до лабораторних робіт	2
2	Лабораторна робота «Визначення прискорення вільного падіння за допомогою математичного маятника»	2
3	Лабораторна робота «Визначення моменту інерції тіла методом крутильних коливань»	2
4	Лабораторна робота «Визначення модулю Юнга по згину стрижня»	2
5	Лабораторна робота «Визначення коефіцієнта внутрішнього тертя рідини методом Стокса»	2
6	Лабораторна робота «Визначення поверхневого натягу рідини методом відриву крапель»	2
7	Лабораторна робота «Визначення коефіцієнта Пуассона газу методом адіабатичного розширення»	2
8	Контрольна робота з модулю 1	2
9	Лабораторна робота «Дослідження електростатичного поля»	
10	Лабораторна робота «Визначення питомого заряду електрона методом магнетрона»	2
11	Лабораторна робота «Визначення горизонтальної складової індукції магнітного поля Землі».	2
12	Лабораторна робота «Визначення показника заломлення за допомогою мікроскопа».	2
13	Лабораторна робота «Перевірка закону Малюса».	2
14	Лабораторна робота «Визначення довжини хвилі світла за допомогою дифракційної решітки»	2
15	Контрольна робота з модулю 2	2

4. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Опрацювання лекційного матеріалу	5
2	Підготовка до лабораторних занять	5
3	Підготовка до контрольних робіт (тестування)	5

5. Засоби діагностики результатів навчання:

- екзамен;
- модульні тести;
- захист лабораторних робіт;

6. Методи навчання

- словесний метод (лекція);
- практичний метод (лабораторні заняття);
- робота з навчально-методичною літературою (конспектування);
- самостійна робота (виконання завдань);

7. Методи оцінювання.

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

8. Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти. Оцінювання знань здобувача вищої освіти відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно з табл. 1 чинного «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України»

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка національна та результати складання	
	екзаменів	заліків
90-100	відмінно	зараховано
74-89	добре	
60-73	задовільно	
0-59	незадовільно	не зараховано

Для визначення рейтингу здобувача вищої освіти із засвоєння дисципліни $R_{\text{дис}}$ (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу здобувача вищої освіти з навчальної роботи $R_{\text{НР}}$ (до 70 балів): $R_{\text{дис}} = R_{\text{НР}} + R_{\text{АТ}}$.

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 «Фізика (БТБ)», на який зараховуються студенти цієї спеціальності (<https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=2512>). Ця інформація також може бути розміщена на сайті кафедри.

Підручники, навчальні посібники, інструкції до виконання лабораторних робіт, методичні матеріали щодо вивчення навчальної дисципліни для здобувачів вищої освіти денної та заочної форм здобуття вищої освіти є у достатній кількості в бібліотеці НУБіП України.

10 Рекомендовані джерела інформації Базові

1. Бойко В.В., Булах Г.І., Гуменюк Я.О., Ільїн П.П., Сукач Г.О. Фізика : навчальний посібник для вищ. навч. закл. Ч. 1. Механіка. Молекулярна фізика та термодинаміка. Електрика / за ред. В. В. Бойка. Київ : Видавничий центр НУБіП України, 2011. 336 с.
2. Бойко В.В., Булах Г.І., Гуменюк Я.О., Ільїн П.П.; Сукач Г.О. Фізика: навчальний посібник для вищ. навч. закл. Ч. II. Електромагнетизм. Електромагнітні коливання та хвилі. Оптика. Елементи квантової фізики, фізики твердого тіла, атома та ядра / за ред. В. В. Бойка. Київ : ВЦ "АЗБУКА", 2012. 319 с.
3. Бойко В.В., Булах Г.І.; Гуменюк Я.О., Ільїн П.П. Фізика: підручник для вищ. навч. закл. Київ: "Ліра-К", 2016, 2019. 468 с.
4. Бойко В.В., Сукач Г.О., Кідалов В.В. Фізика: підручник для вищ. навч. закл. Київ : Профі, 2013, 2014, 2015, 2017. 572 с.

Допоміжні

1. Воловик П.М. Фізика для університетів, повний курс в одному томі. Київ; Ірпінь: Перун, 2005. 864 с.
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. К. : Техніка, 2006. 452 с.
4. Кучерук І.М., Горбачук І.Т., Луцик П.П. Загальний курс фізики. Т.3. Оптика. Квантова фізика. К. : Техніка, 2006. 518 с.
5. Практикум з фізики : навчальний посібник для вищих навчальних закладів / В. В. Бойко [та ін.] ; Київ. : НУБіП України, 2017. 645 с.
6. Фізика. Модулі 1,2,3. 1. Механіка. 2. Молекулярна фізика та термодинаміка. 3. Електрика: методичний посібник для студентів технічних спеціальностей / Нац. ун-т біоресурсів і природокористування України. Уклад. В. В. Бойко [та ін.]. К. : НУБіП України, 2014. 167 с.
7. Фізика: методичний посібник. Модулі 4, 5, 6. 4. Електромагнетизм. Електромагнітні коливання та хвилі. 5. Оптика. 6. Елементи квантової фізики, фізики твердого тіла, атома та ядра / Нац. ун-т біоресурсів і природокористування України. Уклад. В. В. Бойко [та ін.]. К. : НУБіП України, 2014. 163 с.

Інтернет - джерела

1. Канал Youtube «КАФЕДРА ФІЗИКИ НУБіП УКРАЇНИ»
<https://www.youtube.com/channel/UCUQ-x3dx5Lw2SL6w9a6DNDg>.
Дата звернення: 10.04.2024.
2. Механіка. Основні поняття.
URL: <https://www.youtube.com/watch?v=hyEul6F8baw>
Дата звернення: 10.04.2024
3. Молекулярна фізика. Початок термодинаміки.
URL: https://www.youtube.com/watch?v=fo2HE2tu_3I
Дата звернення: 10.04.2024
4. Електростатика. Електроємність. Конденсатори.
URL: <https://www.youtube.com/watch?v=37E2Gc73HaA>
Дата звернення: 10.04.2024
5. Магнетизм. Основи. Електрична і магнітна взаємодії. Індукція магнітного поля.
URL: https://www.youtube.com/watch?v=_jReVOzCFLI
Дата звернення: 10.04.2024
6. Оптика. Основні положення.
URL: https://www.youtube.com/watch?v=v64Vq_k-yHo
дата звернення: 10.04.2024
7. Портал: Фізика – Вікіпедія. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Портал:Фізика>
дата звернення: 10.04.2024