

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Кафедра фізики

**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**

Декан (в.о.)

факультету захисту рослин,  
біотехнологій та екології

доц. Коломієць Ю. В.

“ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2020 р.

**РОЗГЛЯНУТО І СХВАЛЕНО**

на засіданні кафедри фізики  
Протокол № 5 від 15 травня 2020 р.

Завідувач кафедри

 Бойко В.В.

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**“ФІЗИКА”**

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

Факультет захисту рослин, біотехнологій та екології

Розробник: канд. фіз. мат. наук, доцент **Ільїн Петро Петрович**

Київ – 2020 р.

# 1. Опис навчальної дисципліни

Фізика

(назва)

<b>Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень</b>		
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	
<b>Характеристика навчальної дисципліни</b>		
Вид	нормативна	
Загальна кількість годин	210	
Кількість кредитів ECTS	7	
Кількість змістових модулів	2	
Курсовий проект (робота) (якщо є в робочому навчальному плані)	немає (назва)	
Форма контролю	екзамен у 1 семестрі	
<b>Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання</b>		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки	1	1
Семестр	1	1
Лекційні заняття	30 год.	4 год.
Практичні, семінарські заняття	Немає.	немає
Лабораторні заняття	30 год.	4 год.
Самостійна робота	150 год.	98год.
Індивідуальні завдання	немає	немає
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних самостійної роботи студента –	4 год. 10 год.	

## 2. Мета, завдання та компетентності навчальної дисципліни

Дисципліна „ фізика ” разом з курсом вищої математики, загальної та неорганічної хімії, обчислювальної математики являє собою основу теоретичної підготовки бакалаврів спеціальності 162 – «Біотехнології та біоінженерія», тобто ту фундаментальну базу, без якої неможливе повноцінне вивчення дисциплін циклу професійної та практичної підготовки таких фахівців. Потреба вивчення фізики студентами цієї спеціальності обумовлена все більшим застосуванням фізичних методів та приладів у різних галузях народного господарства, саме тому сучасному фахівцю необхідно мати належну фізико-технічну підготовку.

**Метою** вивчення дисципліни “Фізика” є послідовне вивчення студентами основних законів і положень фізики для пізнання загальних закономірностей явищ природи; використання даних законів в оперативному розв’язанні проблем; освітлення можливих прикладних 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 сучасною науковою апаратурою, в тому числі електронно-обчислювальною.

Формування у студентів наукового світогляду та сучасного фізичного мислення. Це завдання слід також розглядати як істотну частину гуманітарної підготовки майбутнього спеціаліста, бо більшість питань історії науки, філософії і навіть естетики можна продемонструвати під час викладання курсу фізики, при чому на прикладах, що найбільш близькі до схильностей студентів.

У результаті вивчення навчальної дисципліни «Фізика» студент має

**знати:**

- основні фізичні величини, одиниці їх вимірювань, основи теорії похибок та правила оброблення 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 із спеціальності;

- пояснювати фізичні процеси та явища, які відбуваються в природному середовищі, а також під час роботи різного роду устаткування та здійсненні біотехнологічних процесів;

- застосовувати сучасні фізичні методи і прилади на практиці.

### **Набуття компетентностей**

Стандарт вищої освіти бакалавра за спеціальністю 162 «Біотехнології та біоінженерія» галузі знань 16 «Хімічна та біоінженерія» затверджено і введено в дію Наказом Міністерства освіти і науки України від 04.10.2018 р. № 1070.

[https://nubip.edu.ua/sites/default/files/u284/162\\_biotehnologiya\\_ta\\_bioinzheneriya.pdf](https://nubip.edu.ua/sites/default/files/u284/162_biotehnologiya_ta_bioinzheneriya.pdf)

Вивчення навчальної дисципліни «Фізика» сприяє тому, що згідно цього стандарту студент може набути:

**Загальні компетентності:** K01- Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях; K05 - Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями;

**Фахову (спеціальну) компетентність (ФК):** K10 - Здатність використовувати знання з математики та фізики в обсязі, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми.

В результаті вивчення дисципліни студент досягає **програмних результатів навчання:**

ПР01. 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.

ПР12. Використовуючи мікробіологічні, хімічні, фізичні, фізико-хімічні та біохімічні методи, вміти здійснювати хімічний контроль (визначення концентрації розчинів дезінфікувальних засобів, титрувальних агентів, концентрації компонентів поживного середовища тощо), технологічний контроль (концентрації джерел вуглецю та азоту у культуральній рідині упродовж процесу; концентрації цільового продукту); мікробіологічний контроль (визначення мікробіологічної чистоти поживних середовищ після стерилізації, мікробіологічної чистоти біологічного агента тощо), мікробіологічної чистоти та стерильності біотехнологічних продуктів різного призначення.

ПР15. Базуючись на знаннях про закономірності механічних, гідромеханічних, тепло- та масообмінних процесів та основні конструкторські особливості, вміти обирати відповідне устаткування у процесі проектування виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення для забезпечення їх максимальної ефективності.

### **3. Програма та структура навчальної дисципліни для:**

- повного терміну денної (заочної) форми навчання;

#### **Змістовий модуль 1. Механіка. Молекулярна фізика і термодинаміка. Електростатика і постійний електричний струм.**

##### **Лекційне заняття 1.**

###### **ТЕМА 1.1. 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).

##### **Лекційне заняття 2.**

###### **ТЕМА 1.2. 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.

##### **Лекційне заняття 3.**

###### **ТЕМА 1.3. 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.

##### **Лекційне заняття 4.**

###### **ТЕМА 1.4. 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 5.**

###### **ТЕМА 1.5. 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. Ізопроееси. 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 6.**

#### **ТЕМА 1.6. Основи термодинаміки.**

Робота газу при зміні об'єму. Перший закон термодинаміки. Питома і молярна теплоємності. Молярна теплоємність ідеального газу при постійному об'ємі та при постійному тиску. Рівняння Майєра. Робота та зміна внутрішньої енергії при ізопроеесах в ідеальному газі. Адіабатичний процес. Колові процеси. Другий закон термодинаміки.

### **Лекційне заняття 7.**

#### **ТЕМА 1.7. 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. Силові 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. Енергія зарядженого провідника, конденсатора.

### **Лекційне заняття 8.**

#### **ТЕМА 1.8. Постійний електричний струм.**

Електричний струм. Сила та густина струму. Сторонні сили. Електрорушійна сила. Джерело струму. Закон Ома для однорідної ділянки кола. Електричний опір, електропровідність. Залежність опору від температури.

Робота і потужність електричного струму. Закон Джоуля-Ленца.

### **Змістовий модуль 2. Магнетизм. Коливання і хвилі. Оптика. Квантова фізика, фізика атома і атомного ядра.**

#### **ТЕМА 2.1. Магнітне поле. Явище електромагнітної індукції.**

### **Лекційне заняття 9.**

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 для елемента струму. Принцип суперпозиції магнітних полів. Магнітне поле прямолінійного та кільцевого струмів, соленоїда.

### **Лекційне заняття 10.**

Магнітний потік. Робота при переміщенні контуру зі струмом в магнітному полі. Явище електромагнітної індукції. Закон Фарадея електромагнітної індукції, правило Ленца. Явище самоіндукції. Е.р.с. самоіндукції. Індуктивність, її фізичний зміст. Індуктивність соленоїда. Енергія магнітного поля. Електромагнітне поле.

## **ТЕМА 2.2. Гармонічні коливання. Хвилі.**

### **Лекційне заняття 11.**

Колівальні процеси. Рівняння гармонічних коливань; амплітуда, фаза, період, частота, циклічна частота гармонічного коливання. Диференціальне рівняння гармонічних коливань. Гармонічні коливання пружинного маятника. Фізичний і математичний маятники. Динаміка механічних гармонічних коливань. Кінетична, потенціальна і повна енергія механічних гармонічних коливань. Гармонічні коливання в колівальному контурі.

### **Лекційне заняття 12.**

Поздовжні та поперечні хвилі. Довжина та швидкість хвилі. Фронт хвилі та хвильова поверхня. Рівняння плоскої хвилі, що біжить. Електромагнітні хвилі, їх основні властивості (поперечність, швидкість поширення, показник заломлення, інтенсивність). Електромагнітна природа світла. Закони відбивання та заломлення світла.

## **ТЕМА 2.3. Поляризація світла.**

Природне та поляризоване світло. Закон Малюса. Поляризація світла при відбиванні та заломленні, закон Брюстера. Явище подвійного променезаломлення. Дихроїзм. Методи одержання плоскополяризованого світла. Обертання площини поляризації світла (самостійне опрацювання).

## **ТЕМА 2.4. Явища, які пояснюються квантовими властивостями світла.**

### **Лекційне заняття 13.**

Теплове рівноважне випромінювання. Абсолютно чорне тіло. Випромінювальна та поглинальна здатності тіл. Закон Кірхгофа. Розподіл енергії у спектрі випромінювання абсолютно чорного тіла (графік функції Кірхгофа). Закон зміщення Віна. Закон Стефана-Больцмана. Гіпотеза Планка про квантовий

характер випромінювання. Використання теплового випромінювання, оптична пірометрія (самостійне опрацювання).

#### **Лекційне заняття 14.**

Зовнішній фотоелектричний ефект. Основні закони фотоелектричного ефекту. Теорія Ейнштейна для фотоелектричного ефекту. Рівняння Ейнштейна для фотоелектричного ефекту. Використання фотоелектричного ефекту.

Фотони. Енергія, маса та імпульс фотона. Корпускулярно-хвильовий дуалізм. Гіпотеза де Бройля. Формула де Бройля для вільної частинки. Дифракція мікрочастинок.

#### **Лекційне заняття 15.**

##### **ТЕМА 2.5. Фізика атома і атомного ядра.**

Модель атома за Резерфордом. Спектри випромінювання атомів. Постулати Бора. Склад ядра, протони і нейтрони. Ізотопи. Ядерні сили. Дефект маси та енергія зв'язку ядра.

Явище радіоактивності. Склад радіоактивного випромінювання. Основні властивості альфа- та бета-розпадів. Закон радіоактивного розпаду. Ядерні реакції. Поділ важких ядер та ядерний синтез як джерела енергії.



Назви змістових модулів і тем	Кількість годин												
	денна форма						Заочна форма						
	усь ого	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	
Змістовий модуль 1. Механіка. Молекулярна фізика і термодинаміка. Електростатика і постійний електричний струм.													
Тема 1.1. Кінематика матеріальної точки.	10	2				8							
Тема 1.2. Динаміка матеріальної точки	14	2		2		10							
Тема 1.3. Робота та енергія.	14	2		2		10							
Тема 1.4. Динаміка обертального руху.	14	2		2		10							
Тема 1.5. Молекулярно-кінетична теорія ідеальних газів.	14	2		2		10							
Тема 1.6. Основи термодинаміки.	14	2		2		10							
Тема 1.7. Електростатика	13	2		2		9							
Тема 1.8. Постійний електричний струм.	12	2		2		8							
<b>Разом за модулем 1</b>	<b>105</b>	<b>16</b>		<b>14</b>		<b>75</b>							
Змістовий модуль 2. Магнетизм. Коливання і хвилі. Оптика. Квантова фізика, фізика атома і атомного ядра.													
Тема 2.1. Магнітне поле. Явище електромагнітної індукції.	28	4		4		20							
Тема 2.2. Гармонічні коливання. Хвилі.	30	4		6		20							
Тема 2.3. Поляризація світла.	15	1		2		12							
Тема 2.4. Явища, які пояснюються квантовими властивостями світла.	17	3		2		12							
Тема 2.5. Фізика атома і атомного ядра.	15	2		2		11							
<b>Разом за модулем 2</b>	<b>105</b>	<b>14</b>		<b>16</b>		<b>75</b>							
<b>Усього годин</b>	<b>210</b>	<b>30</b>		<b>30</b>		<b>150</b>							

#### 4. Теми семінарських занять

Не передбачено

#### 5. Теми практичних занять

Не передбачено

#### 6. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вступ до лабораторних робіт	2
2	Лабораторна робота з механіки №1.1	2
3	Лабораторна робота з механіки №1.3	2
4	Лабораторна робота з мол. фізики № 2.1	2
5	Лабораторна робота з мол. фізики № 2.2	2
6	Лабораторна робота з електрики № 3.1	2
7	Колоквіум з лабораторних робіт	2
8	Контрольна робота з модулю 1	2
9	Лабораторна робота з магнетизму № 4.1	2
10	Лабораторна робота з магнетизму № 4.2	2
11	Лабораторна робота з оптики № 5.1	2
12	Лабораторна робота з оптики № 5.6	2
13	Лабораторна робота з оптики № 5.7	2
14	Колоквіум з лабораторних робіт	2
15	Контрольна робота з модулю 2	2

### ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ З ДИСЦИПЛІНИ «ФІЗИКА»

#### 1. Механіка.

Мех.1. №1-1. Визначення прискорення вільного падіння за допомогою математичного маятника.

Мех.2. №1-2. Вивчення законів обертального руху за допомогою маятника Обербека.

Мех.3. №1-3. Визначення моменту інерції тіла методом крутильних коливань.

#### 2. Молекулярна фізика і термодинаміка.

Мол.1. №2-1. Визначення коефіцієнта внутрішнього тертя рідини методом Стокса.

Мол.2. №2-2. Визначення коефіцієнта Пуассона газу методом адіабатичного розширення (Метод Клемана-Дезорма).

Мол.3. №2-3. Визначення коефіцієнту поверхневого натягу рідини.

#### 3. Електрика

Ел.1. №3-1. Дослідження електростатичного поля.

Ел.1. №3-2. Визначення електрорушійної сили джерела струму методом компенсації

Ел.1. №3-3. Дослідження температурної залежності опору металу.

#### **4. Магнетизм.**

Магн.1. №4-1. Визначення питомого заряду електрона методом магнетрона

Магн.2. №4-2. Визначення горизонтальної складової індукції магнітного поля Землі.

Магн.3. №4-3. Вимірювання циркуляції вектора напруженості магнітного поля соленоїда.

Магн.4. №4-4. Вивчення магнітного поля тонкої котушки.

#### **5. Коливання і хвилі. Хвильова оптика.**

Опт.1. №5-1. Визначення показника заломлення за допомогою мікроскопа.

Опт.2. №5-3. Визначення довжини хвилі світла за допомогою кілець Ньютона.

Опт.3. №5-6. Визначення довжини хвилі світла за допомогою дифракційної ґратки.

Опт.4. №5-7. Перевірка закону Малюса.

#### **6. Елементи квантової фізики, фізики атома і атомного ядра.**

Ат.1. №7-1. Визначення активності радіонукліду.

# 7. Контрольні запитання, комплекти тестів для визначення рівня засвоєння знань студентами.

НУБіП України

Ф-7.5-2.1.6-24

«Бланк тестових завдань»

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ і ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ  
Факультет захисту рослин, біотехнологій та екології  
Спеціальність Біотехнології та біоінженерія  
ОКР «Бакалавр»

Форма навчання денна Семестр 1 Курс 1

кафедра фізики Дисципліна Фізика

Викладач доц. Ільїн П.П.

„Затверджую”

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ 2020 р.

Контрольна робота. Модуль 1.

Варіант № зразок

Екзаменаційні питання (до 10 балів за відповідь)

1. Прискорення. Тангенціальне, нормальне і повне прискорення. Одиниця вимірювання у SI.
2. Напруженість електричного поля. Лінії напруженості електричного поля. Поле нерухомого точкового заряду.

Тестові питання (до 1 балу за відповідь)

Питання 1. Які з наведених фізичних величин є векторними величинами? (у бланку відповідей записати номери всіх правильних відповідей)	
1	сила
2	маса
3	механічна робота
4	імпульс
5	миттєва швидкість
6	кінетична енергія
7	момент імпульсу

Питання 2. Якщо при русі матеріальної точки по колу модуль її лінійної швидкості не змінюється, то модулі яких прискорень матеріальної точки відмінні від нуля? (у бланку відповідей записати номери всіх правильних відповідей)

1	нормальне прискорення
2	тангенціальне прискорення
3	кутове прискорення
4	Повне прискорення

Питання 3. Матеріальна точка рухається по колу радіуса  $R$  з лінійною швидкістю  $v$  та кутовою швидкістю  $\omega$ . Записати одну з формул, за якою можна визначити нормальне прискорення точки, використовуючи наведені характеристики руху.

Питання 4. Ідеальний газ має тиск  $p$ , об'єм  $V$ , температуру  $T$ , кількість речовини  $\nu$ . За якою формулою можна визначити його внутрішню енергію  $U$ ? (у бланку відповідей записати формулу)

Питання 5. Запишіть формулу, за якою визначається заряд  $Q$  провідника, який має електроємність  $C$  та потенціал  $\varphi$ . (у бланку відповідей записати формулу).

Питання 6. Записати формулу, яка виражає другий закон Ньютона. Пояснити використані позначення.

Питання 7. Яку фізичну величину дозволяє обчислювати теорема Штейнера (у бланку відповідей записати номер правильної відповіді)

1	імпульс.	3	момент імпульсу.
2	момент сили.	4	момент інерції.

Питання 8. Матеріальна точка масою  $m$  рухається з швидкістю  $\vec{v}$ . Записати формулу за якою визначається її кінетична енергія

Питання 9. В деякому процесі термодинамічна система одержала кількість теплоти  $Q$ , виконала роботу  $A$ , при цьому її внутрішня енергія змінилася на  $\Delta U$ . У бланку відповідей записати формулою перший закон термодинаміки для цього процесу.

Питання 10. У скільки разів зменшиться сила взаємодії між двома точковими електричними зарядами у вакуумі, якщо відстань між ними збільшити у 2 рази? (у бланку відповідей записати результат розрахунку)





НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ  
Факультет захисту рослин, біотехнологій та екології  
Спеціальність Біотехнології та біоінженерія  
Форма навчання денна Семестр 1 Курс 1  
ОКР «Бакалавр»  
кафедра фізики Дисципліна Фізика  
Викладач доц. Ільїн П.П.  
„Затверджую”

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ 2020 р.

Контрольна робота. Модуль 2.

Варіант № зразок

Екзаменаційні питання (до 10 балів за відповідь)

1. Основні властивості магнітного поля.

Вектор магнітної індукції. Силові лінії магнітного поля.

2. Теплове випромінювання. Функція Кірхгофа, її графік. Закони Віна і Стефана-Больцмана.

Тестові питання (до 1 балу за відповідь)

**Питання 1.** Запишіть формулу, яка виражає закон Біо-Савара-Лапласа.

**Питання 2.** Частинка пилу має електричний заряд  $2 \cdot 10^{-6} \text{ Кл}$  і рухається в магнітному полі з індукцією  $1 \text{ Тл}$  зі швидкістю  $2000 \frac{\text{м}}{\text{с}}$  паралельно

до ліній магнітної індукції. Визначити величину сили Лоренца, що діє на неї.

**Питання 3.** Записати формулу для обчислення енергії магнітного поля, створеного навколо провідника з індуктивністю  $L$ , в якому тече струм силою  $I$

**Питання 4.** Записати закон електромагнітної індукції Фарадея. Пояснити використані позначення.

**Питання 5.** На скільки змінюється фаза гармонічного коливання за час, що дорівнює періоду коливання?

Питання 6. Чим визначається «червона границя» фотоефекту? (записати номер правильного варіанту відповіді)	
1	роботою виходу електрону з речовини
2	інтенсивністю світла
3	енергією фотона
4	швидкістю світла в речовині

Питання 7. Яка фізична величина є сталою при гармонічних коливаннях у коливальному контурі (записати номер правильного варіанту відповіді)			
1	заряд конденсатора.	3	сила струму у колі.
2	напруга на конденсаторі.	4	амплітуда коливань.

Питання 8. Що повністю поляризується при падінні світла на поверхню прозорого діелектрика під кутом Брюстера? (записати номер правильного варіанту відповіді)			
1	заломлене світло.		
2	відбите світло.		
3	падаюче світло.		
4	діелектрик.		

**Питання 9.** Запишіть формулу, за якою обчислюється повна енергія  $W$  матеріальної точки масою  $m$ , яка виконує гармонічні коливання з амплітудою  $A$  і циклічною частотою  $\omega$ .

**Питання 10.** Обчислити довжину хвилі, яка має швидкість  $3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$  і частоту  $6 \cdot 10^{14} \text{ Гц}$ .

## 8. Методи навчання

При викладанні дисципліни використовуються наступні методи навчання:

1. Лекція (проблемна, інтерактивна)
2. Лабораторна робота – для використання набутих знань до розв’язування практичних завдань.

## 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. Розподіл балів, які отримують студенти

10. Розподіл балів, які отримують студенти. Оцінювання знань студента відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно з табл. 1 «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України» (наказ про уведення в дію від 27.12.2019 р. № 1371)

### Шкала оцінювання: національна та ECTS

Рейтинг студента, бали	Оцінка національна за результати складання	
	екзаменів	заліків
90 – 100	відмінно	зараховано
82-89	добре	
74-81		
64-73	задовільно	
60-63		
0-59	незадовільно	не зараховано

Для визначення рейтингу студента (слухача) із засвоєння дисципліни  $K_{\text{дис}}$  (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу студента (слухача) з навчальної роботи КНР(до 70 балів):  $R_{\text{дис}} = R_{\text{Нр}} + R_{\text{Ат}}$



## 11. Методичне забезпечення

Все методичне забезпечення – лекційний матеріал, опис 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.

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

## 12. Рекомендована література

### Базова

1.Бойко В.В., Сукач Г.О., Кідалов В.В. Фізика. Підручник для студентів нефізичних спеціальностей вищих навчальних закладів (гриф Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України, лист № 1/11 - 11440 від 06 02. 2011 р.) вищих навчальних закладів // Донецьк: Вид-во та друк ТОВ «Юго-Восток, Лтд», 2012. – 488с.

2.Фізика. Навчальний посібник для студентів технічних та технологічних спеціальностей вищих навчальних закладів України. //Навчальний посібник (з грифом МОН України за № 1.4 /18 – Г - 1434 від 27.08.07 р.) , видання друге, перероблене і доповнене. - Київ.: Видавництво „Профі”, 2012. –576 с.

3. Бойко В.В.,Булах Г.І.,Гуменюк Я.О., Ільїн П.П. (за редакцією В.В.Бойка). Фізика. Частина І. Механіка. Молекулярна фізика та термодинаміка. Електрика //Навчальний посібник (з грифом МОН України за № 1/11-7330 від 04.08.10 р.) , видання третє, перероблене і доповнене.-Київ, ВЦ «Азбука», 2012.- 371 с.

4. Бойко В.В.,Булах Г.І.,Гуменюк Я.О., Ільїн П.П. (за редакцією В.В.Бойка). Фізика Частина ІІ. Електромагнетизм. Електромагнітні коливання та хвилі. Оптика. Елементи квантової фізики, фізики твердого тіла, атома та ядра //Навчальний посібник (з грифом МОН України за № 1/11-7330 від 04.08.10 р.), видання третє, перероблене і доповнене.-Київ, ВЦ «Азбука», 2012.- 319 с. (19,94 др. арк.)

5.Чолпан П.П. Фізика / П.П. Чолпан – К. : Вища шк., 2005. – 567 с.

6.Трофимова Т.М. Курс фізики / Т.М. Трофимова – М. : Высшая шк., 2003.- 542 с.

7.Фізика / Бланк О.Я., Гречко Л.Г. – Х. : Факт, 2002. – 344 с.

### Допоміжна

1. Бойко В.В. Фізика / В.В. Бойко – К.: Арістей, 2007. – 576 с.

2. Курс фізики. Кн. 1. Фізичні основи механіки. Молекулярна фізика і термодинаміка / Бушок Г.Ф., Венгер Є.Ф. – К.: Вища шк., 2002.- 375 с.

3. Курс фізики. Кн. 2. Електрика і магнетизм / Бушок Г.Ф., Венгер Є.Ф. – К.: Вища шк., 2003.- 278 с.

4. Курс фізики. Кн. 3. Оптика. Фізика атома та атомного ядра / Бушок Г.Ф., Венгер Є.Ф. – К.: Вища шк., 2003.- 311 с.
5. Загальний курс фізики. т.1. Механіка. Молекулярна фізика і термодинаміка / Кучерук І.М., Горбачук І.Т., Луцик П.П. – К. : Техніка, 2006.- 532 с.
6. Загальний курс фізики. т.2. Електрика і магнетизм / Кучерук І.М., Горбачук І.Т., Луцик П.П. – К. : Техніка, 2006.- 452 с.
7. Загальний курс фізики. т.3. Оптика. Квантова фізика / Кучерук І.М., Горбачук І.Т., Луцик П.П. – К. : Техніка, 2006.- 518 с.
8. Методичні вказівки до лабораторних робіт з фізики. Ч.ІІ. (Електрика. Магнетизм) / В.Д. Іскра, В.В.Бойко, О.І. Косенко, Ж.П. Ольховська. - К.: Вид. Національного аграрного університету., 1996. – 32 с.
9. Методичні вказівки до лабораторних робіт з фізики. Оптика. Ч.І (Геометрична та хвильова оптика) / Косенко О.І., Ольховська Ж.П., Шаровський Б.В. - К.: Вид. Національного аграрного університету, 2002. – 51 с.
10. Методичні вказівки до лабораторних робіт з фізики. Оптика. Ч.ІІ (Квантова оптика) / Іскра В.Д., Бойко В.В. - К.: Вид. Національного аграрного університету, 1999. – 50 с.

### 13. Інформаційні ресурси

Вивчення дисципліни „Фізика” передбачає використання інформаційно - комп'ютерних технологій (глобальна система Інтернет, електронні підручники, візуалізація фізичних явищ та процесів, оцінювання знань, обробка результатів фізичного експерименту в Mathcad, Excel) та результатів сучасних досліджень в галузях фізики.

Все методичне забезпечення – лекційний матеріал, опис 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.

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