

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**  
Кафедра фізики

**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**

Декан факультету харчових те-  
хнологій та управління якістю продукції  
АПК



(Баль-Прилипка Л.В.)  
\_\_\_\_\_ 2023 р.

**СХВАЛЕНО**

на засіданні кафедри фізики  
Протокол №5 від 29 травня 2023 р.  
Завідувач кафедри

\_\_\_\_\_ (Бойко В.В.)

**”РОЗГЛЯНУТО ”**

Гарант ОП «Громадське здоров'я»

\_\_\_\_\_ (Швець О.В.)

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**«МЕДИЧНА ТА БІОЛОГІЧНА ФІЗИКА»**

Спеціальність 229 – Громадське здоров'я  
Освітня програма «Нутриціологія здорового харчування»  
Факультет харчових технологій та управління якістю продукції АПК  
Розробник: канд. біол. наук, доцент Залоїло Ігор Анатолійович

Київ – 2023 р.

**1. Опис навчальної дисципліни**  
**«МЕДИЧНА ТА БІОЛОГІЧНА ФІЗИКА»**

<b>Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень</b>		
Освітній рівень	<i>Бакалавр</i>	
Спеціальність	229 – Громадське здоров'я	
Спеціалізація	Громадське здоров'я	
<b>Характеристика навчальної дисципліни</b>		
Вид	<i>обов'язкова</i>	
Загальна кількість годин	150	
Кількість кредитів ECTS	5	
Кількість змістових модулів	2	
Курсовий проект (робота) (за наявності)	-	
Форма контролю	Екзамен	
<b>Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання</b>		
	Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Рік підготовки	2	
Семестр	3	
Лекційні заняття	30 год.	
Практичні, семінарські заняття	-	
Лабораторні заняття	30 год.	
Самостійна робота	90 год.	
Індивідуальні завдання	-	
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	3 год.	

## 2. Мета, завдання та компетентності навчальної дисципліни

**Метою** дисципліни „Медична та біологічна фізика” для студентів напряму „Громадське здоров’я” є засвоєння основ фізики, фізичної та фізико-хімічної інтерпретації біологічних процесів, а також оволодіння фізичними методами і приладами, які широко використовуються у практиці медицини і біологічних дослідженнях.

**Завданнями** навчальної дисципліни „Медична та біологічна фізика” є навчити студентів самостійно впроваджувати у фахову практику сучасні фізичні методи та прилади з тим.

У результаті вивчення дисципліни „Медична та біологічна фізика” студенти повинні

### **знати:**

- основні явища і закони фізики і біофізики, принципи та механізми, що лежать в основі життєдіяльності живих організмів;

- сучасні фізичні і біофізичні методи, прилади і апаратуру, які використовує медицина та біологія;

### **вміти:**

- користуватися фізичними положеннями, законами і теорією, при вивченні спеціальних дисциплін у подальших семестрах;

- застосовувати нові методи і прилади у фаховій практиці та наукових дослідженнях, усвідомлюючи принципи їх дії та наслідки.

Підсумковий контроль проводиться у формі контрольних робіт по кожному з модулів та іспиту.

Набуття компетентностей:

### **загальні компетентності (ЗК):**

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;

ЗК 9. 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.

### **спеціальні (фахові) компетентності (СК):**

СК 1. Здатність критично осмислювати та застосовувати сучасні теорії, концепції, принципи, методи, методики та технології сфери громадського здоров’я;

СК 9. Здатність застосовувати основні підходи та методи попередження і контролю фізичних, хімічних, біологічних, радіаційних та інших загроз для здоров’я і безпеки населення.

### 3. Програма та структура навчальної дисципліни для: – повного терміну денної (заочної) форми навчання

#### Програма:

##### Тема лекційного заняття 1

#### МЕХАНІКА

*Механіка.* Кінематика, динаміка, статика.

*Пружні властивості тіл.* Пружність тіл. Типи деформації. Закон Гука. Модуль Юнга. Важіль, умова рівноваги важеля. Зчленування і важелі в опорно-руховому апараті тварини.

##### Тема лекційного заняття 2

#### БІОМЕХАНІКА ТА МЕХАНОБІОЛОГІЯ

*Біомеханіка.* Механічні властивості тварин. Принцип ізометрії та аллометрії. Фізика м'язового скорочення. Гіпокінезія та гіподинамія.

*Механобіологія.* Основи механорецепції у тварин. Тактильна чутливість, вестибулорецепція, інтерорецепція.

#### *Самостійна робота*

Елементи векторного аналізу: додавання, віднімання, множення і ділення векторів. Проеціювання векторів. Скалярний та векторний добутки двох векторів.

Механіка. Матеріальна точка. Абсолютно тверде тіло. Система відліку. Сила. Маса. Закони Ньютона. Закон всесвітнього тяжіння.

Робота, енергія, потужність.

Кінематика та її основні характеристики. Швидкість та прискорення. Динаміка та її характеристики. Маса і сила. Імпульс тіла. Основне рівняння динаміки поступального руху.

Кінематика та динаміка обертального руху. Кутова швидкість. Кутове прискорення. Момент інерції. Теорема Штейнера. Момент сили. Момент імпульсу. Основне рівняння динаміки обертального руху. Закон збереження моменту імпульсу в механіці.

##### Тема лекційного заняття 3

#### ГІДРОДИНАМІКА

*Рух ідеальної рідини.* Тиск. Закон нерозривності потоку. Рівняння Бернуллі. Рух реальної рідини. Рівняння Ньютона. В'язкість. Залежність в'язкості від температури. Рух тіл у в'язкій рідині.

*Поверхневий натяг.* Капілярні явища. Додатковий тиск в капілярах. Формула Лапласа.

##### Тема лекційного заняття 4

#### ОСНОВИ ГЕМОДИНАМІКИ

Фізичні принципи захворювань типу «аневризма», «тромбоз» і «газова емболія». Фізичні принципи вимірювання швидкості осідання еритроцитів.

#### *Самостійна робота*

Закон Стокса. Закон Пуазейля. Ламінарна і турбулентна течії. Критична швидкість. Число Рейнольдса.

Склад крові. Формені елементи крові. Вимірювання тиску крові.

##### Тема лекційного заняття 5

#### АКУСТИКА

*Акустика.* Основні характеристики звукових хвиль. Частота, тембр, інтенсивність звуку, рівень інтенсивності звуку (*бел* і *децибел*). Фізіологічний зміст децибела. Суб'єктивні характеристики звукових хвиль: висота, гучність, тембр.

Основні характеристики ультразвукових хвиль. Особливості поширення ультразвуку.

Основні характеристики інфразвукових хвиль. Основні джерела інфразвуку.

##### Тема лекційного заняття 6

#### БІОАКУСТИКА

*Біоакустика.* Видобування звуку тваринами. Акустична сигналізація тварин.

*Акустобіологія.* Фізичні основи акусторецепції у тварин. Резонансні властивості зовнішнього вуха. Підсилення звукових сигналів в середньому вусі. Аналіз частоти звукових сигналів внутрішнім вухом. Теорія бігучої хвилі Бекеші.

Шум. Розподіл шуму за інтенсивністю та частотою. Індукований шумом пороговий зсув.

#### ***Самостійна робота***

Механічні коливання. Періодичні та гармонічні коливання. Рівняння, графік та характеристики гармонічного коливання. Енергія гармонічних коливань. Загасаючі коливання. Розкладання складних коливань уряд Фур'є.

Застосування акустичних методів у тваринництві (акустична стимуляція, визначення статі курчат, відлякування птахів).

Механізми впливу ультразвуку на тварин (механічні, теплові і фізико-хімічні). Застосування ультразвуку в діагностиці, терапії, хірургії.

Ультразвук у світі тварин. Принципи ехолокації.

Вплив інфразвуку на тварин. Використання інфразвуку тваринами.

Шум. Характеристики шуму. Індукований шумом пороговий зсув.

#### **Тема лекційного заняття 7**

### **ТЕРМОДИНАМІКА РІВНОВАЖНИХ СТАНІВ**

Температура. Термодинамічні параметри і процеси. Ізольована, замкнута і відкрита термодинамічні системи.

Термодинаміка рівноважних станів. Внутрішня енергія. Перший закон термодинаміки. Тепловий двигун. Коефіцієнт корисної дії теплового двигуна. Цикл Карно. Другий закон термодинаміки. Ентропія систем та її властивості.

#### **Тема лекційного заняття 8**

### **ТЕРМОДИНАМІКА НЕОБОРОТНИХ ПРОЦЕСІВ**

Стаціонарний стан. Зміна ентропії. Швидкість продукції ентропії. Теорема Пригожина.

Адаптація тварин до екстремальних температур. Роль волосяного покриву, підшкірного кровообігу, термогенез, агрегація, міграція, термотаксис.

Тепловий баланс тварин. Теплообмін. Шляхи тепловіддачі у тварин: конвекція, теплопровідність, теплове випромінювання, пароутворення.

#### ***Самостійна робота***

Рівняння стану ідеального газу. Ізотермічний процес. Адіабатичний процес.

Оборотний та необоротний процеси.

Терморецепція у тварин.

#### **Тема лекційного заняття 9**

### **ЕЛЕКТРИКА**

*Електрика.* Електростатика. Електричні заряди та їх властивості. Електричне поле. Напруженість та потенціал електричного поля. Закон Кулона. Електродинаміка.

Електричний струм. Густина електричного струму. Електричне коло. Закони постійного струму. Закон Ома для ділянки кола та повного ланцюга. Правила Кірхгофа.

#### **Тема лекційного заняття 10**

### **БІОЕЛЕКТРИКА**

*Біоелектрика.* Механізми електрогенезу в клітині. Рівняння Нернста. Механізми утворення біопотенціалів. Потенціали спокою та дії. Електрична активність організму. Фізичні принципи електрокардіографії. Гіпотеза Ейнтховена.

*Електробиологія.* Принципи електрофорезу.

#### ***Самостійна робота***

Фізичні принципи електроенцефалографії та міографії.

Застосування електрофізичних методів у тваринництві: аероіонізація, озонування, електростимуляція.

#### **Тема лекційного заняття 11**

### **МАГНЕТИЗМ**

*Магнетизм.* Магнітне поле. Напруженість магнітного поля та магнітна індукція. Взаємодія провідника із струмом з магнітним полем. Закон Ампера. Рух електричних зарядів у

магнітному полі. Сила Лоренца. *Біомагнетизм*. Джерела магнітного поля в організмі. Магнітна активність організму.

#### **Тема лекційного заняття 12**

### **БІОМАГНЕТИЗМ**

*Магнітобіологія*. Фізичні основи магніторецепції у тварин. Основні магніторецептори тварин (ферит і магнетит).

#### ***Самостійна робота***

Електромагнітна індукція.

#### **Тема лекційного заняття 13**

### **ГЕОМЕТРИЧНА І ХВИЛЬОВА ОПТИКА**

*Геометрична оптика*. Відбивання і заломлення світла. Повне внутрішнє відбиття. Принцип дії світловоду і фіброскопу.

*Хвильова оптика*. Інтерференція світла. Дослід Юнга. Когерентні хвилі. Дифракція світла. Дифракційна решітка. Поляризація світла. Типи поляризації світла. Методи отримання поляризованого світла. Оптична активність речовини. Принцип дії поляриметра.

#### ***Самостійна робота***

Принцип Гюйгенса. Методи отримання інтерференції світла.

Будова і принцип дії рефрактометра.

Методи отримання поляризованого світла.

Рівняння дифракційної решітки.

Дисперсія світла. Принцип дії спектрального приладу.

#### **Тема лекційного заняття 14**

### **КВАНТОВА ОПТИКА**

*Квантова оптика*. Фотоелектричний ефект. Червона границя фотоефекту. Рівняння Ейнштейна.

Лазер. Спонтанне і стимульоване випромінювання. Інверсія населеності. Підсилення світла. Характеристики лазерного випромінювання. Застосування лазерного випромінювання в ветеринарній медицині.

#### **Тема лекційного заняття 15**

### **ФІЗІОЛОГІЧНА ОПТИКА ТА ФОТОБІОЛОГІЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ТВАРИН**

Фоторецепція у тварин та у комах. Зоровий аналізатор птаці. Зоровий аналізатор риб. Зоровий аналізатор ссавців. Особливості зорового аналізатора коня.

Вплив ультрафіолетового випромінювання на здоров'я людини. Принципи ПУВА терапії.

Вплив оптичного випромінювання на сільськогосподарських тварин. Фотосенсибілізація тварин.

Фотодеградація тваринницької продукції.

### СТРУКТУРА:

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин													
	денна форма							Заочна форма						
	тижні	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	14	
<b>Змістовий модуль 1. Механіка. Акустика. Термодинаміка.</b>														
<b>Тема 1.</b> Механіка. Кінематика, динаміка, статика. Пружні властивості тіл.	1-2	14	2		4		8							
<b>Тема 2.</b> Біомеханіка та механобіологія	2-3	8	2		2		8							
<b>Тема 3.</b> Гідродинаміка.	3-4	8	2		2		8							
<b>Тема 4.</b> Основи гемодинаміки.	4-5	8	2		2		8							
<b>Тема 5.</b> Акустика, біоакустика.	5-7	16	4		4		8							
<b>Тема 6.</b> Термодинаміка рівноважних і необоротних станів і процесів; термобіологія тварин.	7-8	10	4		2		8							
Разом за змістовим модулем 1	80		16		16		48							
<b>Змістовий модуль 2. Електрика. Магнетизм. Оптика.</b>														
Тема 1. Електрика, біоелектрика.	9-10	16	4		4		12							
Тема 2. Магнетизм, біомагнетизм.	11-12	16	4		4		12							
Тема 3. Геометрична, хвильова оптика.	13-14	16	4		4		10							
Тема 4. Фізіологічна оптика та фотобіологія сільськогосподарських тварин.	15	8	2		2		8							
Разом за змістовим модулем 2	70		14		14		42							
Усього годин	150		30		30		90							
Курсовий проект (робота) з _____ _____ (якщо є в робочому навчальному плані)			-		-		-		-		-		-	
Усього годин														

#### 4. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість год.
1		

#### 5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість год.

1		
---	--	--

## 6. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вступ до лабораторного практикуму. Теорія похибок.	2 год
2	Вимірювальні прилади. КР по теорії похибок.	2 год
3	Визначення прискорення вільного падіння за допомогою математичного маятника.	2 год.
4	Визначення модуля Юнга.	2 год
5	Здача робіт. Контрольна робота М 1	2 год
6	Визначення коефіцієнту внутрішнього тертя за методом Стокса	2 год
7	Визначення коефіцієнта Пуассона газу при адіабатичному розширенні	2 год
8	Визначення зміни ентропії при плавленні олова	2 год
9	Здача робіт. Контрольна робота М 2	2 год
10	Дослідження електростатичного поля.	2 год
11	Визначення е.р.с. гальванічного елемента методом компенсації.	2 год
12	Дослідження температурної залежності опору металу.	2 год
13	Визначення показника заломлення з допомогою мікроскопа.	2 год
14	Визначення довжини хвилі світла за допомогою дифракційної ґратки.	2 год
15	Здача робіт. Контрольна робота М 3	2 год.
	<b>Лабораторних робіт – 30 годин</b>	<b>30</b>

## 7. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Опрацювання лекційного матеріалу	20
2	Підготовка до лабораторних та практичних занять	40
3	Підготовка до контрольних робіт (тестування)	30



## 8.Контрольні питання, комплекти тестів для визначення рівня засвоєння знань студентами.

### Приклад питань для модульного тестування (Для Модуля 1)

НУБіП України

Ф-7.5-2.1.6-24

«Бланк тестових завдань»

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Факультет ХТІ

Напрям підготовки "ГЗ"

Форма навчання денна Семестр 3 Курс 2

ОКР «Магістр»

кафедра фізики

Дисципліна Медична та біологічна фізика

Викладач доц. Залоїло І.А.

„Затверджую"

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_

2022 р.

#### ПАКЕТ ТЕСТОВИХ ЗАВДАНЬ. Модуль 1.

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. Матеріальна точка рухається по колу радіуса  $R$  з лінійною швидкістю  $v$  та кутовою швидкістю  $\omega$ . Записати формулу, за якою визначається тангенціальне прискорення точки.

Питання 5. При русі матеріальної точки по колу як спрямований вектор її кутової швидкості? (у бланку відповідей записати номер правильної відповіді)	
1	по дотичній до кола паралельно до вектора швидкості
2	вздовж радіуса до центру кола
3	вздовж радіуса від центру кола
4	перпендикулярно до площини кола за правилом правого гвинта

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. Матеріальна точка масою  $m$  має імпульс  $\vec{p}$ . Записати формулу, за якою можна визначити швидкість цієї матеріальної точки.

Питання 10. Записати формулу, яка виражає закон всесвітнього тяжіння; пояснити позначення, використані у формулі.

Питання 11. Записати формулу, за якою визначається робота сили  $\vec{F}$  при нескінченно малому переміщенні  $d\vec{r}$  точки прикладання сили

Питання 12. Чому дорівнює позасистемна одиниця роботи 1кВт·год? (у бланку відповідей записати номер правильної відповіді)			
1	$3,6 \cdot 10^3$ Дж .	3	$3,6 \cdot 10^6$ Дж .
2	$1,0 \cdot 10^3$ Дж .	4	$1,0 \cdot 10^6$ Дж .

Питання 13. Обчислити потенціальну енергію тіла, яке має коефіцієнт пружності 4000 Н/м, і розтягнуте на 2 см.

Питання 14. Обчисліть кінетичну енергію тіла, що обертається навколо нерухомої осі з кутовою швидкістю  $2 \text{ рад/с}$  і має момент інерції  $3 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$  (у бланку відповідей запишіть правильну відповідь)

1	6 Дж.	3	9 Дж.
2	3 Дж.	4	5 Дж.

Питання 15. Записати формулу для обчислення моменту імпульсу твердого тіла, яке обертається навколо нерухомої осі; пояснити використані у формулі позначення.

Питання 16. На тверде тіло, яке обертається навколо нерухомої осі  $Z$  з кутовою швидкістю  $\omega$  і має момент інерції  $J_z$ , діє момент сили  $\vec{M}$ . Записати у вигляді формули закон динаміки обертального руху можна

Питання 17. Яку систему тіл називають замкнутою?  
 Питання 18. Матеріальна точка масою  $3 \text{ кг}$  рухається з швидкістю  $4 \text{ м/с}$ . Визначити величину її кінетичної енергії.  
 Питання 19. Як визначається миттєва швидкість матеріальної точки ?

Питання 20. Матеріальна точка має тангенціальне прискорення  $3 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$  і нормальне прискорення  $4 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$ .

Обчислити величину повного прискорення точки, записати результат на бланку відповідей.

Питання 21. При пружній деформації тіла зв'язок між пружною силою  $\vec{F}_{np}$  і деформацією  $\vec{a}$  виражається формулою (у бланку відповідей записати номер правильної відповіді)

1	$\vec{F}_{np} = k\vec{a}$ .	3	$F_{np_x} = ka_x$ .
2	$\vec{F}_{np} = -k\vec{a}$ .	4	$F_{np} = -ka$ .

Питання 22. Матеріальна точка рухається по колу і за  $10 \text{ секунд}$  робить  $5$  обертів. Обчислити і записати у бланку відповідей період її обертання та величину її кутової швидкості.

Питання 23. За якою формулою визначається кінетична енергія тіла з моментом інерції  $J$  при його обертанні навколо нерухомої осі з кутовою швидкістю  $\omega$  ? (у бланку відповідей записати номер правильної відповіді)

1	$W = \frac{J\omega^2}{2}$ .	3	$W = \frac{J^2\omega^2}{2}$ .
2	$W = J\omega^2$ .	4	$W = 2J\omega^2$ .

Питання 24. Як залежить прискорення вільного падіння від висоти  $h$  над поверхнею Землі ? (у бланку відповідей записати номер правильної відповіді)

1	$g = G \frac{M_3}{(R_3 + h)^2}$ .	3	$g = G \frac{M_3}{(R_3 + h)}$ .
2	$g = GM_3(R_3 + h)$ .	4	$g = GM_3(R_3 + h)^2$ .

Питання 25. За якою формулою визначається момент інерції однорідного диску масою  $m$  і радіусом  $r$ , відносно осі  $Z$ , яка співпадає з віссю симетрії диску, (у бланку відповідей записати номер правильної відповіді)

1	$J_z = 2mr^2$ .	3	$J_z = 2mr$ .
2	$J_z = \frac{1}{2}mr^2$ .	4	$J_z = \frac{1}{2}mr$ .

Питання 26. Записати формулу для обчислення потенціальної енергії тіла, яке знаходиться на невеликій висоті  $h$  над поверхнею Землі.

Питання 27. 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 28. За якою формулою визначається енергія провідника електроємністю  $C$ , який має заряд  $q$  ? (у бланку відповідей записати номер правильної відповіді).

1	$W = \frac{q^2}{2C}$ .	3	$W = \frac{2q}{C^2}$ .
2	$W = \frac{qC}{2}$ .	4	$W = \frac{q}{2C}$ .

Питання 29. Які газові процеси входять до складу циклу Карно ? (назви процесів записати у бланку відповідей)

Питання 30. Газ має температуру  $t = +327^\circ \text{C}$ . Чому дорівнює його температура за термодинамічною шкалою?

## Приклад екзаменаційного білета

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ			
ОКР <u>Бакалавр</u> Напрям підготовки/ спеціальність «ГЗ»	Кафедра фізики 2021-2022 навч.рік	ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ №_ З дисципліни «Медична та біологічна фізика»	Затверджую Зав.кафедри  <hr style="width: 80%; margin: 0 auto;"/> (Бойко В.В.) 1 грудня 2021р
<b>Екзаменаційні запитання</b> (максимальна оцінка 10 балів на кожне питання)			
1. Дифракція світла. Дифракційні ґратки. Поляризація світла. Типи поляризованого світла.			
2. Ідеальний газ. Рівняння стану ідеального газу. Ізопроеци. Адіабатичний процес.			
<b>Тестові завдання різних типів</b> (максимальна оцінка 10 балів за відповіді на тестові завдання)			
1.		<b>Який вираз відповідає формулюванню закону Гука ?</b>	
	1	$\sigma = E \cdot \varepsilon$	
	2	$F = -k \cdot \varepsilon$	
	3	$\vec{\sigma} = \vec{E} \cdot \vec{\varepsilon}$	
	4	$F_{np} = E \frac{\Delta x}{x}$	
	5	$\frac{F_{np}}{x} = E \frac{S \cdot \Delta x}{l}$	
2.	Маса, що припадає на одиницю об'єму називається...		
3.	Формула густини електричного струму...		
4.	Будь-яка дія матеріальних точок (тіл) одна на одну носить характер взаємодії; сили, з якими діють одна на одну матеріальні точки (тіла), завжди однакові за модулями, протилежні за напрямком і діють вздовж прямої, що з'єднує ці точки (тіла). Це – формулювання...		
5.	Сила, з якою тіло внаслідок тяжіння до Землі діє на опору (чи підвіс), що утримує тіло від вільного падіння називається...		
6.	Залежність механічного напруження від відносного видовження називається...		
7.	Колаген, резилін, абдуктин – загальна назва...		
8.	Запишіть рівняння моменту сили при обертальному русі тіла		
9.	$c = \frac{Q}{m \cdot \Delta T}$ . Це формула для...		
10.	Запишіть закон Кулона		

### 9. Методи навчання.

Успіх навчання загалом залежить від внутрішньої активності студентів, від характеру їхньої діяльності, то саме характер діяльності, ступінь самостійності та творчості мають бути важливими критеріями у виборі методу.

**Пояснювально-ілюстративний метод.** Студенти здобувають знання, слухаючи розповідь, лекцію, з навчальної або методичної літератури, через екранний посібник у "готовому" вигляді. Сприймаючи й осмислюючи факти, оцінки, висновки, вони залишаються в межах репродуктивного (відтворювального) мислення. Такий метод якнайширше застосовують для

передавання значного масиву інформації. Його можна використовувати для викладення й засвоєння фактів, підходів, оцінок, висновків.

*Репродуктивний метод.* Йдеться про застосування вивченого на основі зразка або правила. Діяльність тих, кого навчають, є алгоритмічною, тобто відповідає інструкціям, розпорядженням, правилам – в аналогічних до представленого зразка ситуаціях.

*Метод проблемного викладення.* Використовуючи будь-які джерела й засоби, педагог, перш ніж викладати матеріал, ставить проблему, формулює пізнавальне завдання, а потім, розкриваючи систему доведень, порівнюючи погляди, різні підходи, показує спосіб розв'язання поставленого завдання. Студенти стають ніби свідками і співучасниками наукового пошуку.

*Частково-пошуковий, або евристичний метод.* Його суть – в організації активного пошуку розв'язання висунутих педагогом (чи самостійно сформульованих) пізнавальних завдань або під керівництвом педагога, або на основі евристичних програм і вказівок. Процес мислення набуває продуктивного характеру, але його поетапно скеровує й контролює педагог або самі студенти на основі роботи над програмами (зокрема й комп'ютерними) та з навчальними посібниками. Такий метод, один з різновидів якого є евристична бесіда, – перевірений спосіб активізації мислення, спонукання до пізнання.

*Дослідницький метод.* Після аналізу матеріалу, постановки проблем і завдань та короткого усного або письмового інструктажу ті, кого навчають, самостійно вивчають літературу, джерела, ведуть спостереження й виміри та виконують інші пошукові дії. Ініціатива, самостійність, творчий пошук виявляються в дослідницькій діяльності найповніше. Методи навчальної роботи безпосередньо переходять у методи, які імітують, а іноді й реалізують науковий пошук.

## 10. 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.

## 11. 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 № 404 від 01.05.2023 р.)

### Шкала оцінювання: національна та ECTS

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

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

## 12. Навчально-методичне забезпечення

Методичне забезпечення навчального процесу передбачає: державні стандарти освіти, навчальні плани, навчальні програми з усіх нормативних і вибіркового навчальних дисциплін;

підручники і навчальні посібники; інструктивно-методичні матеріали до лабораторних занять; індивідуальні навчально-дослідні завдання; контрольні роботи; текстові та електронні варіанти тестів для поточного і підсумкового контролю, методичні матеріали для організації самостійної роботи студентів.

Все методичне забезпечення – лекційний матеріал, опис лабораторних робіт та завдання для самостійної роботи є на електронних носіях та розміщено у електронному курсі. Вся інформація надається студентам викладачем. Ця інформація 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.

### 13. Рекомендована література

#### Основна:

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. І. Біомеханіка / В. В. Бойко, І. А. Залоїло, О. О. Годлевська. - К.: , 2021. - 572 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.

Посудін Ю.І. Лабораторний практикум з дисципліни "Фізика з основами біофізики": Навчальний посібник - Київ, НУБіПУ, 2012.-105 с.

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. – 488 с.

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.

Бойко В.В., Булах Г.І., Відьмаченко А.П., Гуменюк Я.О., Ільїн П.П. Фізика. ISBN: 978-617-7320-55-4. Київ: Ліра-К. 2016. -468.

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.

#### Допоміжна:

Посудін Ю.І. Біофізика і методи аналізу навколишнього середовища: підручник. Друге видання. .- К.: Printline, 2014. -357 с.

Посудін Ю.І. Лабораторний практикум і збірник задач із дисципліни „Фізика з основами біофізики”. Навчальний посібник. Київ: Арістей, 2004.- 178 с.

Posudin Yuriy. Physics with Fundamentals of Biophysics.- 2d edition.- Kyiv: Printline, 2014.- 209 p. (для англomовних груп).

Посудін Ю.І. Лабораторний практикум з дисципліни «Фізика з основами біофізики» для студентів, що слухають лекції англійською мовою. К.: 2010.-194 с. (для англomовних груп).

Посудін Ю.І. Методи неруйнівної оцінки якості та безпеки сільськогосподарських і харчових продуктів. Київ: Арістей, 2005.-407 с.

### **Інтернет-джерела**

Вивчення дисципліни „Фізика з основами біофізики” 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 . Ця інформація також може бути розміщена на сайті кафедри.

При необхідності дистанційного виконання лабораторних робіт, відео їх виконання можна переглянути на youtube-каналі кафедри: <https://www.youtube.com/channel/UCUQ-x3dx5Lw2SL6w9a6DNDg/featured> .

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

Матеріал інформаційного характеру, який в достатній мірі висвітлений в навчальній літературі, студенти опановують самостійно.

Рекомендована література є в достатній кількості в бібліотеці НУБіП України.

<http://eknigi.org/>

<http://www.twirpx.com/>