

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра фізики

ЗАТВЕРДЖУЮ Декан факультету _____ Олександр Вальчук " ____ " _____ 2026 р.	СХВАЛЕНО на засіданні кафедри фізики Протокол № ____ від " ____ " _____ 2026 р. Завідувач кафедри _____ Борис Грудинін
--	---

РОЗГЛЯНУТО

Гарант ОП «Ветеринарна медицина»

_____ Мельник Володимир Васильович

**РОБОЧА ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

БІОФІЗИКА

Галузь знань Н Сільське, лісове, рибне господарство та ветеринарна медицина

Спеціальність Н6 Ветеринарна медицина

Освітня програма Ветеринарна медицина

Факультет Ветеринарної медицини

Розробник: Залоїло І.А., к.б.н., доцент, Відьмаченко А.П., д.ф-м.н., професор

Київ — 2026 р.

Опис навчальної дисципліни

Біофізика є обов'язковою складовою освітньої програми з ветеринарної медицини, яка сприяє формуванню глибокого розуміння фізичних основ життєвих процесів у тваринних організмах. В рамках курсу вивчаються фундаментальні фізичні явища та їх застосування до біологічних систем, зокрема механізми електричних і магнітних процесів у клітинах, біомагнетизм, біофізичні властивості клітинних мембран, а також фізичні аспекти роботи органів та систем. Особлива увага приділяється застосуванню фізичних методів для дослідження клітинних структур, функціонування тканин і органів, а також для діагностики та лікування тварин. Навчання має прикладний характер і спрямоване на формування здатності застосовувати фізичні знання у ветеринарній практиці, зокрема для аналізу біофізичних процесів та використання сучасних лабораторних та діагностичних приладів.

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь

Освітній ступінь	Другого (магістерського) ОП
Галузь знань	Н Сільське, лісове, рибне господарство та ветеринарна медицина
Спеціальність	Н6 Ветеринарна медицина
Освітня програма	Ветеринарна медицина
Факультет	Факультет Ветеринарної медицини

Характеристика навчальної дисципліни

Вид	Обов'язкова
Загальна кількість годин	90
Кількість кредитів ECTS	3
Кількість змістових модулів	2
Курсовий проект (робота) (за наявності)	-
Форма контролю	Екзамен

Показники навчальної дисципліни

для денної та заочної форм здобуття вищої освіти (повний термін навчання)

	Форма здобуття вищої освіти	
	денна	заочна
Курс (рік підготовки)	1	—
Семестр	1	—
Лекційні заняття	15 год.	—
Практичні, семінарські заняття	—	—
Самостійна робота	45 год.	—
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми здобуття вищої освіти	3 год.	—
Форма контролю	Екзамен	—

Мета, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни

Мета: Мета дисципліни полягає у формуванні у студентів системних знань про фізичні основи біологічних процесів у тварин, умінь застосовувати фізичні закони для аналізу функціонування організмів різних видів та навичок використання сучасних фізичних методів і приладів у дослідженнях і практичній діяльності у ветеринарній медицині.

Перелік навчальних дисциплін, які передують вивченню «Біофізика» (за їх наявності)

Набуття компетентностей

ЗК1 — Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК2 — Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК3 — Знання та розуміння предметної галузі та професії.

ЗК8 — Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

СК1 — Здатність встановлювати особливості будови і функціонування клітин, тканин, органів, їх систем та апаратів організму тварин різних класів і видів – ссавців, птахів, комах (бджіл), риб та інших хребетних

СК2 — Здатність використовувати інструментарій, спеціальні пристрої, прилади, лабораторне обладнання та інші технічні засоби для проведення необхідних маніпуляцій під час професійної діяльності.

Програмні результати навчання

ПРН1 — Знати і грамотно використовувати термінологію ветеринарної медицини.

ПРН3 — Визначати суть фізико-хімічних і біологічних процесів, які відбуваються в організмі тварин у нормі та за патології.

Програма та структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин (денна форма)					Кількість годин (заочна форма)			
	тижні	л	лаб	с.р.	усього	л	п	с.р.	усього
Модуль 1. Механіка та біомеханіка. Коливальні процеси. Термодинаміка біологічних систем.									
Тема 1. Фізичні основи механіки та біомеханіки живих організмів	-	2	2	4	8	-	-	-	-
Тема 2. Механічні властивості біологічних тканин	-	2	2	7	11	-	-	-	-
Тема 3. Гідродинаміка. Гемодинаміка.	-	1	4	4	9	-	-	-	-
Тема 4. Коливальні та хвильові процеси у біології	-	1	4	11	16	-	-	-	-
Тема 5. Термодинаміка біологічних систем.	-	1	4	4	9	-	-	-	-
Разом за модулем 1	-	7	16	30	53	-	-	-	-
Модуль 2. Електрика біологічних систем. Магнетизм. Оптика.									
Тема 1. Електричні властивості біологічних тканин та клітин: потенціал спокою та дії	-	2	6	4	12	-	-	-	-
Тема 2. Вплив зовнішніх електричних та магнітних полів на організм	-	2	4	4	10	-	-	-	-

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин (денна форма)					Кількість годин (заочна форма)			
	тижні	л	лаб	с.р.	усього	л	п	с.р.	усього
Тема 3. Основи геометричної оптики: закони заломлення світла та їх застосування	-	2	2	8	12	-	-	-	-
Тема 4. Основи хвильової та квантової оптики: явища люмінесценції та лазерне випромінювання	-	2	2	7	11	-	-	-	-
Разом за модулем 2	-	8	14	23	45	-	-	-	-
Курсовий проект (робота) з _____ (якщо є в навчальному плані)									
Усього годин	-	15	30	45	90	-	-	-	-

Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Тема 1. Фізичні основи механіки та біомеханіки живих організмів	2
2	Тема 2. Механічні властивості біологічних тканин	2
3	Тема 3. Гідродинаміка. Гемодинаміка.	1
4	Тема 4. Коливальні та хвильові процеси у біології	1
5	Тема 5. Термодинаміка біологічних систем.	1
6	Тема 6. Електричні властивості біологічних тканин та клітин: потенціал спокою та дії	2
7	Тема 7. Вплив зовнішніх електричних та магнітних полів на організм	2
8	Тема 8. Основи геометричної оптики: закони заломлення світла та їх застосування	2
9	Тема 9. Основи хвильової та квантової оптики: явища люмінесценції та лазерне випромінювання	2
Всього годин		15

Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Визначення прискорення вільного падіння за допомогою математичного маятника	2
2	Визначення модуля Юнга сталі та кістки	2
3	Визначення моменту інерції крутильного маятника.	2
4	Визначення швидкості седиментації тіл та коефіцієнта внутрішнього тертя рідини методом Стокса	2
5	Визначення поверхневого натягу рідини методом відриву крапель.	2
6	Визначення відношення питомих теплоємностей газу методом адіабатичного розширення (метод Клемана-Дезорма).	2
7	Визначення зміни ентропії у модельній системі (при плавленні олова).	2
8	Дослідження електростатичного поля	2
9	Визначення електрорушійної сили джерела струму методом компенсації	2
10	Визначення питомого заряду електрона за допомогою метода магнетрона	2
11	Визначення горизонтальної складової індукції магнітного поля Землі.	2
12	Визначення показників заломлення з допомогою мікроскопа.	2
13	Визначення довжини світлової хвилі за допомогою дифракційної ґратки.	2
14	Контрольна робота 1	2
15	Контрольна робота 2	2
Всього годин		30

Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Аналіз фізичних властивостей біологічних тканин та їх роль у механіці руху організму	4

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
2	Розробка моделі коливальних процесів у біологічних системах з урахуванням їх фізичних характеристик	4
3	Порівняльний аналіз фізичних методів дослідження складу та властивостей крові (презентація)	4
4	Розрахунок енергетичного балансу та аналіз термодинамічних процесів у живих організмах	4
5	Реферат про застосування ультразвукової діагностики та її фізичні основи	3
6	Розробка схеми експерименту для дослідження коливальних процесів у біологічних тканинах	3
7	Написати реферат про фізичні основи біопотенціалів та їх роль у діагностиці захворювань	4
8	Проаналізувати вплив зовнішніх електричних і магнітних полів на біологічні тканини та органи (презентація)	4
9	Порівняти методи оптичного дослідження біологічних об'єктів: мікроскопію, рефрактометрію та поляриметрию (реферат).	4
10	Розрахувати заломлення світла у різних тканинах організму на основі законів оптики	4
11	Розробити схему експерименту для дослідження люмінесценції біологічних матеріалів	4
12	Розв'язати задачі щодо застосування лазерного випромінювання у медичних процедурах, обґрунтувавши фізичні принципи	3
Всього годин		45

Методи навчання

Методи та засоби діагностики результатів навчання:

- Усне або письмове опитування
- Захист лабораторних робіт
- Тестування
- Контрольна робота

Методи навчання:

- Лекція
- Лабораторна робота
- Практико-орієнтоване навчання
- Командна робота

Оцінювання результатів навчання

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

Розподіл балів за видами навчальної діяльності

Тема	Результати навчання	Оціночні бали
Модуль 1. Механіка та біомеханіка. Коливальні процеси. Термодинаміка біологічних систем.		
Лабораторна робота. Визначення прискорення вільного падіння за допомогою математичного маятника	ПРН 1, ПРН 3. Знати і розуміти основні фізичні та біохімічні процеси, що відбуваються у біологічних системах, зокрема у тварин, та їх роль у підтриманні життєдіяльності. Вміти аналізувати механічні та термодинамічні явища у біологічних тканинах, застосовувати фізичні методи дослідження для вивчення біологічних об'єктів та процесів.	5
Лабораторна робота. Визначення модуля Юнга сталі та кістки		5
Лабораторна робота. Визначення моменту інерції крутильного маятника		10
Лабораторна робота. Визначення швидкості седиментації тіл та коефіцієнта внутрішнього тертя рідини методом Стокса		10

Тема	Результати навчання	Оціночні бали
Лабораторна робота. Визначення поверхневого натягу рідини методом відриву крапель		10
Лабораторна робота. Визначення відношення питомих теплоємностей газу методом адіабатичного розширення (метод Клемана-Дезорма)		10
Лабораторна робота. Визначення зміни ентропії у модельній системі (при плавленні олова)		10
Лабораторна робота. Контрольна робота 1		10
Самостійна робота. Аналіз фізичних властивостей біологічних тканин та їх роль у механіці руху організму		5
Самостійна робота. Розробка моделі коливальних процесів у біологічних системах з урахуванням їх фізичних характеристик		5
Самостійна робота. Порівняльний аналіз фізичних методів дослідження складу та властивостей крові (презентація)		5
Самостійна робота. Розрахунок енергетичного балансу та аналіз термодинамічних процесів у живих організмах		5

Тема	Результати навчання	Оціночні бали
Самостійна робота. Реферат про застосування ультразвукової діагностики та її фізичні основи		5
Самостійна робота. Розробка схеми експерименту для дослідження коливальних процесів у біологічних тканинах		5
Всього за модулем 1		100
Модуль 2. Електрика біологічних систем. Магнетизм. Оптика.		
Лабораторна робота. Дослідження електростатичного поля	ПРН 1, ПРН 3. Знати основи електричних, магнітних та оптичних явищ у біологічних системах. Вміти аналізувати фізичні процеси, що відбуваються у біологічних тканинах під впливом електромагнітних полів, та застосовувати відповідні дослідницькі методи.	10
Лабораторна робота. Визначення електрорушійної сили джерела струму методом компенсації		10
Лабораторна робота. Визначення питомого заряду електрона за допомогою метода магнетрона		10
Лабораторна робота. Визначення горизонтальної складової індукції магнітного поля Землі		10
Лабораторна робота. Визначення показників заломлення з допомогою мікроскопа		10
Лабораторна робота. Визначення довжини світлової хвилі за допомогою дифракційної ґратки		10

Тема	Результати навчання	Оціночні бали
Лабораторна робота. Контрольна робота 2		10
Самостійна робота. Написати реферат про фізичні основи біопотенціалів та їх роль у діагностиці захворювань		5
Самостійна робота. Проаналізувати вплив зовнішніх електричних і магнітних полів на біологічні тканини та органи (презентація)		5
Самостійна робота. Порівняти методи оптичного дослідження біологічних об'єктів: мікроскопію, рефрактометрію та поляриметрію (реферат)		5
Самостійна робота. Розрахувати заломлення світла у різних тканинах організму на основі законів оптики		5
Самостійна робота. Розробити схему експерименту для дослідження люмінесценції біологічних матеріалів		5
Самостійна робота. Розв'язати задачі щодо застосування лазерного випромінювання у медичних процедурах, обґрунтувавши фізичні принципи		5
Всього за модулем 2		100
Участь у конференціях, студентських олімпіадах, конкурсах студентських наукових робіт.		+5
Навчальна робота (разом за семестр)		70
Підсумковий екзамен		30

Тема	Результати навчання	Оціночні бали
Разом за курс		100

Шкала оцінювання знань здобувача вищої освіти

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

Політика оцінювання

Політика щодо дедлайнів та перескладання:	Лабораторні, самостійні та модульні роботи необхідно здавати у заплановані терміни. Перескладання модульних робіт допускається за наявності поважних причин у визначені кафедрою строки.
Політика щодо академічної доброчесності:	Списування, використання сторонніх матеріалів і несанкціонованих пристроїв під час виконання контрольних робіт, заліку або екзамену заборонено.
Політика щодо відвідування:	Відвідування занять є обов'язковим. Пропуски відпрацьовуються згідно з індивідуальним графіком та правилами кафедри.

Навчально-методичне забезпечення

-електронний навчальний курс навчальної дисципліни (на навчальному порталі НУБіП України eLearn - <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=3630>);

Рекомендовані джерела інформації

1. Біофізика: підручник для студентів вищих навчальних закладів III-IV рівнів акредитації / Посудін Ю.І.; Бойко В.В.; Годлевська О.О.; Залоїло І.А. Національний університет біоресурсів і природокористування України. - К. : Ліра-К, 2024. - 704 с.

2. Практикум з біофізики Ч.І Посудін Ю.І., Бойко В.В, Залоїло І.А., Годлевська О.О. (2023) Навчальний посібник. - К.: Видавництво «Ліра– К», - 486 с.
3. Практикум з біофізики Ч.ІІ Посудін Ю.І., Бойко В.В, Залоїло І.А., Годлевська О.О. (2022) Навчальний посібник. - К.: Видавництво «Ліра– К», - 360 с.
4. Бойко В.В., Залоїло І.А., Ільїн П.П., Гуменюк Я.О., Відьмаченко А.П., Малюта М.В., Чор-ній В.П. (2022) Фізичний практикум. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт в змішаному та дистанційному режимі. Київ. Видавничий центр НУБІП України. -340 с.
5. Посудін Ю.І. Біофізика і методи аналізу навколишнього середовища [Текст] : підручник. – 2-ге вид. – К. : Поліграфічний центр Printline, 2013. 355 с.
6. Посудін Ю.І. Методи неруйнівної оцінки якості та безпеки сільськогосподарських і харчових продуктів. Київ: Арістей, 2005.-407 с
7. Костюк П.Г., Зима В.Л., Магура І.С. Біофізика [Текст] : підручник для студентів біологічних, ме-дичних та фізичних ф-тів вищих навчальних закладів / за ред. П.Г. Костюка. – К. : Обереги, 2001. – 544 с.