

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра будівництва та професійної освіти

ЗАТВЕРДЖЕНО КАФЕДРОЮ

Завідувач кафедри

 Сергій ЯХІН

(протокол «01» 09 2025 р. № 01)

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
(обов'язкова навчальна дисципліна)

БІОФІЗИКА

освітньо-професійна програма	«Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва»
спеціальність	Н2 Тваринництво
галузь знань	Н Сільське, лісове, рибне господарство та ветеринарна медицина
рівень вищої освіти	перший (бакалаврський)
факультет	технологій тваринництва та продовольства

Полтава
2025 / 2026 н. р.

Робоча програма навчальної дисципліни «Біофізика» для здобувачів вищої освіти за освітньо-професійною програмою «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва» спеціальності Н2 Тваринництво.

Мова викладання державна

Розробник: Антоненць А., доцент кафедри будівництва та професійної освіти, кандидат педагогічних наук, доцент

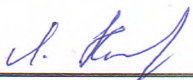
«01» Вересня 2025 року



Анатолій АНТОНЕЦЬ

Погоджено гарантом освітньої програми «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва»

«01» Вересня 2025 року



Лариса КУЗЬМЕНКО

Схвалено радою з якості вищої освіти спеціальності «Тваринництво»
протокол 01 вересня 2025 року № 1

Голова ради з якості вищої освіти спеціальності Богадан Богдан ШАФЕРІВСЬКИЙ

© ПДАУ, 2025 рік

1. Опис навчальної дисципліни

Елементи характеристики	Денна форма здобуття освіти
Загальна кількість годин	90
Кількість кредитів	3
Місце в індивідуальному навчальному плані здобувача вищої освіти	обов'язкова
Рік навчання (Н2 Т 2025)	1
Семестр	1
Лекції (годин)	16
Лабораторні (годин)	14
Самостійна робота (годин)	60
у т. ч. індивідуальні завдання (КР), (годин)	
Форма семестрового контролю	залік

2. Мета вивчення навчальної дисципліни:

Навчити здобувачів вищої освіти основних законів і положень фізики та біофізики, що допомагають вивчати загальні закономірності явищ природи; розгляд питань біофізики, що безпосередньо стосуються проблем життєдіяльності тварин; освітлення можливих прикладних застосувань фізичних методів і приладів; фізична інтерпретація будови та функціонування технологічних об'єктів, процесів та обладнання переробної промисловості; оволодіння фізичними методами і приладами, що використовують у виробництві та переробці продукції тваринництва.

3. Передумови для вивчення навчальної дисципліни

Перелік навчальних дисциплін, які вивчалися раніше: Алгебра, Геометрія, Фізика шкільного курсу повної загальної середньої освіти

4. Компетентності:

Інтегральна компетентність. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми з технології виробництва і переробки продукції тваринництва або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів зооінженерії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

загальні:

ЗК 3. Здатність застосовувати знання в практичних ситуаціях.

ЗК 4. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК 7. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

фахові:

ФК 1. Здатність використовувати професійні знання в галузі виробництва і переробки продукції тваринництва для ефективного ведення бізнесу.

5. Програмні результати навчання/ результати навчання:

ПРН 1. Забезпечувати дотримання параметрів та контролювати технологічні процеси з виробництва і переробки продукції тваринництва

Співвідношення програмних результатів навчання із очікуваними результатами навчання

Програмний результат навчання (визначений освітньою програмою)	Очікувані результати навчання навчальної дисципліни
ПРН 1.	знати фізичні основи будови та функціонування біологічних об'єктів та особливості біофізики, що стосуються проблем життєдіяльності тварин, їх взаємодії з навколишнім середовищем, можливих прикладних застосувань фізичних методів і приладів у тваринництві
	застосовувати практичні навички використання фізичних методів і приладів, що використовують у галузі фахового спрямування
	оцінювати реакції біологічних об'єктів на різноманітні фізичні фактори (механічні навантаження, шум, вібрації, електричні й магнітні поля, інфрачервоне, світлове, ультрафіолетове опромінення, дію іонізуючих променів та ін.), що виникають в процесі виробничої діяльності
	вдосконалювати процеси у виробництві та переробці продукції тваринництва шляхом поєднання теоретичних знань та практичного досвіду біофізики, з урахуванням сучасних науково-технічних досягнень галузі.

6. Методи навчання і викладання

Словесні (лекція, розповідь-пояснення), наочні (ілюстрування, демонстрування), практичні (лабораторні роботи, вправи, конспектування), комп'ютерні і мультимедійні методи (використання мультимедійних презентацій).

7. Програма навчальної дисципліни

Тема 1. Динаміка поступального руху. Система відліку; швидкість і прискорення; прискорення під час руху по колу; закони Ньютона; робота; кінетична та потенціальна енергія; закони збереження у механіці.

Тема 2. Обертальний рух твердого тіла. Кутова швидкість і кутове прискорення; основне рівняння обертального руху твердого тіла; момент сили; момент інерції циліндра; робота при обертальному русі; кінетична енергія тіла, що обертається; закон збереження моменту імпульсу; механічна рівновага; доцентрова сила; закон всесвітнього тяжіння.

Тема 3. Пружні та пружньо-в'язкі властивості твердих тіл і біологічних тканин. Енергія зв'язку частинок твердих тіл; кристалічні й аморфні тіла; закон Гука; енергія пружно-деформованого тіла; види деформації; міцність, границя міцності; пружно-в'язкі властивості біологічних тканин.

Тема 4. Молекулярні явища у рідині. Ідеальна рідина; рівняння нерозривності; закон Бернуллі; в'язка рідина, коефіцієнт в'язкості; закон Пуазейля; закон Стокса; перехід до турбулентної течії; основне рівняння молекулярно-кінетичної теорії газів, рівняння Менделєєва-Клапейрона; температура; будова біомолекул; поверхневий натяг; крайовий кут змочування; капілярні явища; випаровування рідини; кипіння; насичена та ненасичена пара; властивості води; вологість повітря.

Тема 5. Перший і другий закони термодинаміки в біології. Термодинамічні системи та термодинамічні параметри; внутрішня енергія; теплота; перший закон термодинаміки в біології; робота термодинамічних систем; енергетика клітини; теплові машини; ентропія; другий закон термодинаміки в біології; явища переносу: теплопровідність, дифузія, осмос; будова клітинних мембран; транспорт через мембрани.

Тема 6. Основні поняття та закони електродинаміки в біофізиці, електромагнетизм. Закон Кулона; теорема Остроградського-Гауса; електричний потенціал; напруга; провідники і діелектрики в електростатичному полі; електроємність; електричний струм; закон Ома; електрорушійна сила; теплова дія струму; механізм електрогенеза в клітинах; трансмембранний потенціал; вектор магнітної індукції; закон Біо-Савара-Лапласа; закон Ампера; сила Лоренца; магнітні властивості речовин; електромагнітна індукція; закон Фарадея; індуктивність; магнітні поля біологічних об'єктів та їх вплив на рослини.

Тема 7. Геометрична оптика, хвильова оптика та фотометрія. Геометрична оптика; відбиття та заломлення світла; повне відбиття; рефрактометри; одержання дійсного зображення за допомогою лінзи; закон Вебера-Фехнера; дифракція й інтерференція світла; дисперсія; спектральний аналіз; поляризація; загальні енергетичні характеристики світла; функція видимості; фотометричні характеристики; фотометри.

Тема 8. Біологічна дія видимого, інфрачервоного й ультрафіолетового світла. Дія видимого й інфрачервоного світла; термографія; загальна характеристика ультрафіолету; бактерицидна дія ультрафіолету; ультрафіолетове опромінення клітин.

Структура (тематичний план) навчальної дисципліни

Назви тем	Кількість годин			
	денна форма			
	усього	у тому числі		
л		лаб	с.р.	
Тема 1. Динаміка поступального руху.	11	2	2	7
Тема 2. Обертальний рух твердого тіла.	11	2	2	7
Тема 3. Пружні та пружньо-в'язкі властивості твердих тіл і біологічних тканин.	11	2	2	7
Тема 4. Молекулярні явища у рідині.	11	2	4	5
Тема 5. Перший і другий закони термодинаміки в біології.	13	2		11
Тема 6. Основні поняття та закони електродинаміки в біофізиці, електромагнетизм.	11	2	2	7
Тема 7. Геометрична оптика, хвильова оптика та фотометрія.	11	2	2	7
Тема 8. Біологічна дія видимого, інфрачервоного й ультрафіолетового світла.	11	2		9
Індивідуальні завдання: (КР заочників):				
Усього годин	90	16	14	60

8. Теми лабораторних занять

Назва теми	Кількість годин
	денна форма
Тема 1. Динаміка поступального руху.	
<i>1. Обчислення похибок прямих і посередніх вимірювань.</i>	2
<i>2. Визначення швидкості звуку в повітрі.</i>	2
Тема 2. Обертальний рух твердого тіла.	
<i>3. Дослідження обертального руху тіла</i>	2
Тема 3. Пружні та пружньо-в'язкі властивості твердих тіл і біологічних тканин.	
<i>4. Визначення модуля пружності методом вигину</i>	2
Тема 4. Молекулярні явища у рідині.	
<i>5. Дослідження течії в'язкої рідини й обчислення в'язкості рідини за методом Стокса.</i>	2
<i>6. Визначення коефіцієнту поверхневого натягу методом підняття рідини у капілярі.</i>	2
Тема 5. Перший і другий закони термодинаміки в біології.	
Тема 6. Основні поняття та закони електродинаміки в біофізиці, електромагнетизм.	
Тема 7. Геометрична оптика, хвильова оптика та фотометрія.	
<i>7. Визначення показника заломлення рідин за допомогою рефрактометра Аббе.</i>	2
Тема 8. Біологічна дія видимого, інфрачервоного й ультрафіолетового світла.	
Разом	14

9. Теми самостійної роботи

Назва теми	Кількість годин
	денна форма
	Н2 Т бд 2025
Тема 1. Динаміка поступального руху.	7
Тема 2. Обертальний рух твердого тіла.	7
Тема 3. Пружні та пружно-в'язкі властивості твердих тіл і біологічних тканин.	7
Тема 4. Молекулярні явища у рідині.	5
Тема 5. Перший і другий закони термодинаміки в біології.	11
Тема 6. Основні поняття та закони електродинаміки в біофізиці, електромагнетизм.	7
Тема 7. Геометрична оптика, хвильова оптика та фотометрія.	7
Тема 8. Біологічна дія видимого, інфрачервоного й ультрафіолетового світла.	9
Разом	60

10. Індивідуальні завдання

Індивідуальна робота здобувача вищої освіти направлена на закріплення теоретичного матеріалу та практичних навичок. Реалізація цього напрямку роботи передбачається шляхом виконання індивідуалізованого навчального завдання, яке виконується самостійно здобувачем вищої освіти в аудиторний та поза аудиторний час: контрольної роботи

Перелік завдань для індивідуальної роботи представлено у комплексі навчально-методичного забезпечення навчальної дисципліни.

11. Оцінювання результатів навчання

Програмні результати навчання / Результати навчання	Форми контролю програмних результатів навчання / результатів навчання
ПРН 1	усний контроль (опитування) письмовий контроль (виконання лабораторних робіт, виконання завдань самостійної роботи)

Критерієм успішного навчання є досягнення здобувачем вищої освіти мінімальних порогових рівнів оцінок за кожним запланованим результатом навчання. Одним із обов'язкових елементів освітнього процесу є систематичний поточний контроль оволодіння компетентностями та підсумкова оцінка рівня досягнення програмних результатів навчання.

Форма семестрового контролю знань здобувачів вищої освіти згідно з робочим та навчальним планом є: залік.

Схема нарахування балів із навчальної дисципліни

Назва теми	Форми контролю результатів навчання здобувачів вищої освіти			Разом
	Виконання завдань самостійної роботи	Опитування	Виконання лабораторних робіт та їх захист	
Тема 1. Динаміка поступального руху.			12	12
Тема 2. Обертальний рух твердого тіла.	6	2	6	14
Тема 3. Пружні та пружньо-в'язкі властивості твердих тіл і біологічних тканин.	6	4	6	16
Тема 4. Молекулярні явища у рідині.		4	12	17
Тема 5. Перший і другий закони термодинаміки в біології.	6	4		10
Тема 6. Основні поняття та закони електродинаміки в біофізиці, електромагнетизм.	6	4		10
Тема 7. Геометрична оптика, хвильова оптика та фотометрія.	6	4	6	16
Тема 8. Біологічна дія видимого, інфрачервоного й ультрафіолетового світла.	6			5
Разом	36	22	42	100

Шкала та критерії оцінювання

опитування (тема 2 для денної форми; тема 3 для заочної форми)

Кількість балів	Критерії оцінювання
2	відповідь містить глибоке усвідомлення основних фізичних концепцій, вміння порівнювати, оцінювати, аналізувати та інтегрувати знання з науково-технічних досягнень у галузі агрономії
1	часткове знання теоретичного матеріалу, теоретичних та практичних проблем науково-технічних досягнень у галузі агрономії, допущення помилок, нечіткість та заплутаність відповіді
0	не знання теоретичного матеріалу і не вміння порівнювати сучасні науково-технічні досягнення у галузі агрономії, що не дає можливість оцінити формування компетентностей і досягнення програмних результатів.

опитування

Кількість балів	Критерії оцінювання
4	відповідь містить глибоке усвідомлення основних фізичних концепцій, вміння порівнювати, оцінювати, аналізувати та інтегрувати знання з науково-технічних досягнень у галузі агрономії
3	не чіткість та заплутаність в цілому правильної відповіді, знання теоретичного

	матеріалу, теоретичних та практичних проблем науково-технічних досягнень у галузі агрономії
2	часткове знання теоретичного матеріалу, допущення помилок
1	поверхнєве, часткове та плутане знання основ теоретичного матеріалу, не вміння порівнювати сучасні науково-технічні досягнення у галузі агрономії
0	не знання теоретичного матеріалу, що не дає можливість оцінити формування компетентностей і досягнення програмних результатів

виконання лабораторних робіт та їх захист

Кількість балів	Критерії оцінювання
6	здобувач демонструє системні знання та навички з організації та проведення фізичних досліджень у галузі агрономії; теоретичні та експериментальні дослідження виконані вірно у повному обсязі
5	здобувач демонструє достатні знання та навички з організації та проведення фізичних досліджень у галузі агрономії; робота виконана в повному обсязі з неточностями під час порівняння та оцінки експериментальних дослідженнях
4	здобувач демонструє основи теоретичних знань та навичок з організації та проведення фізичних досліджень у галузі агрономії; робота виконана не в повному обсязі з неточностями в теоретичних або експериментальних дослідженнях;
3	здобувач демонструє задовільне знання з організації та проведення фізичних досліджень у галузі агрономії; теоретичні та експериментальні дослідження виконані на половину вірно або в повному обсязі з суттєвими помилками або неточностями
2	здобувач демонструє поверхнєве знання з організації та проведення фізичних досліджень у галузі агрономії; робота виконана на половину з суттєвими помилками або неточностями при порівнянні та оцінці експериментальних досліджень;
1	здобувач має початкові уявлення з організації та проведення фізичних досліджень у галузі агрономії; виконано менше третини роботи або не вірно, з суттєвими помилками при оцінці експериментальних досліджень
0	лабораторна робота не виконана, відсутні базові навички проведення теоретичних та експериментальних досліджень, що не дає можливість оцінити формування компетентностей і досягнення програмних результатів

виконання завдань самостійної роботи

Кількість балів	Критерії оцінювання
6	детально проаналізовані всі аспекти теми демонструють системні знання теоретичних досліджень, вміння самостійно аналізувати, порівнювати та оцінювати сучасні науково-технічні досягнення у галузі агрономії
5	достатньо розкриті основні аспекти теми, правильне виконання теоретичних досліджень з несуттєвими неточностями, вміння самостійно порівнювати та оцінювати сучасні науково-технічні досягнення у галузі агрономії
4	правильне виконання теоретичних досліджень в повному обсязі з несуттєвими помилками, вміння проводити порівняння та оцінку сучасної науково-технічної інформації у галузі
3	виконання теоретичних досліджень з суттєвими помилками та неправильною

	відповіддю, вміння проводити порівняння та оцінку інформації
2	часткове виконання теоретичного дослідження з суттєвими помилками, слабе знання теоретичних та практичних проблем фізики у галузі агрономії;
1	початкове виконання теоретичних досліджень з суттєвими помилками не в повному обсязі, поверхневе розуміння основних фізичних концепції та науково-технічні досягнення у галузі агрономії
0	не виконання завдання, нерозуміння основних фізичних концепції, що не дає можливість оцінити формування компетентностей і досягнення програмних результатів

12. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачене при вивченні навчальної дисципліни

Перелік інструментів, обладнання та програмного забезпечення необхідного для вивчення навчальної дисципліни забезпечує навчальна лабораторія 311 «Фізики» та навчальна лабораторія 317 «Фізики та біофізики»

13. Політика навчальної дисципліни

1. Академічна доброчесність: здобувач вищої освіти повинен дотримуватись Кодексу академічної доброчесності та Кодексу про етику викладача та здобувача вищої освіти Полтавського державного аграрного університету. Дотримання академічної доброчесності здобувачами освіти передбачає: самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей); посилення на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей; дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права; надання достовірної інформації про результати власної навчальної (наукової, творчої) діяльності, використанні методики досліджень і джерела інформації.

2. Відвідування занять є обов'язковим. Усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін

3. Дедлайни та перескладання: лабораторні роботи, завдання зі самостійної роботи, які здаються з порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (-30%). Перескладання поточного та підсумкового контролю відбуваються за наявності поважних причин з дозволу деканату.

4. На здобувачів вищої освіти поширюється право про визнання результатів навчання, набутих у неформальній / інформальній освіті перед опануванням даної освітньої компоненти. Особливості неформального / інформального навчання регламентовані Положенням про порядок визнання результатів навчання, набутих у неформальній та інформальній освіті, здобувачами вищої освіти Полтавського державного аграрного університету

5. Здобувач освіти має право звернутися до викладача з проханням надати роз'яснення щодо отриманої оцінки. У разі неможливості спільного врегулювання ситуації здобувач вищої освіти має право оскаржити результати контрольних заходів Процедура оскарження результатів регламентована відповідним Положенням ПДАУ.

14. Рекомендовані джерела інформації

Основні

1. Антоненко А.В., Рижкова Т.Ю. Біофізика: методичні розробки для виконання лабораторних робіт. Полтава: РВВ ПДАУ, 2023. 59 с.

2. Бойко В.В., Залоїло І.А., Годлевська О.О. Практикум з біофізики : навчальний посібник для вищих навчальних закладів. Ч. I. Біомеханіка. К. : 2021. 572 с.

3. Кевшин А. Г., Галян В. В., Мирончук Г. Л. Фізика : навч. посіб. з розв'язування задач з курсу загал. фізики. Луцьк, 2023. 190 с.

4. Краснобокий Ю.М., Підгорний О.В., Ткаченко І.А. Основи фізики з елементами біофізики: навчальний посібник. Бровари : АНФ ГРУП, 2020. 356 с.

5. Шкурдода Ю.О., Пасько О.О, Коваленко О.А. Фізика. Механіка, молекулярна фізика та термодинаміка : навчальний посібник. Суми : Сумський державний університет, 2021. 221 с.

Допоміжні

1. Антонєць, А. В. Флегантов Л. О., Арендаренко В. М., Іванов О. М., & Япринець, Т. С. Експериментальна перевірка адекватності аналітичної моделі гравітаційного руху зерна у гвинтовому каналі з двома змінними кутами нахилу. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2022. 2(2). 277-286.

2. Посудін Ю.І. Фізика з основами біофізики : підручник. К. : Світ, 2003. 400 с.

3. Посудін Ю.І. Біофізика і методи аналізу навколишнього середовища : підручник. К. : 2011. 331 с.

4. Koval'chuk, S., Goryk, O., Antonets, A. (2023). Exact Analytical Solution of the Pure Bending Problem of a Multilayer Wedge-Shaped Console. In: , et al. *Advances in Mechanical and Power Engineering . CAMPE 2021. Lecture Notes in Mechanical Engineering*. Springer, Cham. pp 178–187 URL:https://doi.org/10.1007/978-3-031-18487-1_18

5. Koval'chuk S.B., Goryk O.V., Antonets A.V. The problem of plane bending a direct composite beam of arbitrary cross-section and the prerequisites for its approximate analytical solution. *IOP Conference Series: Materials Science*. 2021. 1164 (1), 012025. doi:10.1088/1757-899X/1164/1/012025 URL: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/1164/1/012025/pdf>.

6. Arendarenko, V., Semenov, A., Kharak, R., Padalka, V., Antonets, A., Liashenko, S., Opara, N., Barabolia, O., Prudkyi, T. and Drozhchana, O. (2024). The mechanical method of collecting the colorado potato beetle (*Leptinotarsa decemlineata* SAY, 1824, Coleoptera, Chrysomelidae) using a device with passive working elements. *International Journal of Agricultural Technology* 20(5):1755-1764. <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85208467879&origin=resultslist>

Інформаційні ресурси

1. Національна бібліотека України імені В.І. Вернадського. Електронні інформаційні ресурси НБУВ URL: http://irbis-nbuv.gov.ua/irbis_nbuv.html .

2. Комп'ютерне моделювання фізичних явищ URL: <http://cmodel.in.ua>