

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра будівництва та професійної освіти

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

 Сергій ЯХІН

« 02 » 09 2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

(обов'язкова навчальна дисципліна)

БІОФІЗИКА

освітньо-професійна програма	Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва
спеціальність	204 Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва
галузь знань	20 Аграрні науки та продовольство
освітній ступінь	бакалавр
факультет	технології виробництва і переробки продукції тваринництва

Полтава
2024/2025 н.р.

Робоча програма навчальної дисципліни **Біофізика** для здобувачів вищої освіти за освітньо-професійною програмою Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва спеціальності 204 Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва.

Мова викладання: державна.

Розробник: Рижкова Т.Ю., старший викладач.

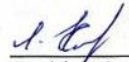
«02» 09 2024 року

Розробник  (Тетяна РИЖКОВА)
(підпис) (Власне ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

Схвалено на засіданні кафедри будівництва та професійної освіти
протокол від 02.09.2024 р. № 1

Погоджено гарантом освітньої програми Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва

«02» вересня 2024 року

 (І. Кужменко)
(підпис) (Власне ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

Схвалено головою ради з якості вищої освіти спеціальності 204 Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва

«02» вересня 2024 року

 (Б. Шчербатюк)
(підпис) (Власне ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

©Рижкова Т.Ю., 2024 рік

©Полтавський державний аграрний університет, 2024 рік

1. Опис навчальної дисципліни

Елементи характеристики	Денна форма навчання
Загальна кількість годин	90
Кількість кредитів	3
Місце в індивідуальному навчальному плані здобувача вищої освіти	обов'язкова
Рік навчання (шифр курс)	I (ТВППТбд_2024)
Семестр	II
Лекції (годин)	16
Практичні (семінарські) (годин)	—
Лабораторні (годин)	14
Самостійна робота (годин)	60
Форма семестрового контролю	залік

2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Мета вивчення навчальної дисципліни: Формування у майбутнього фахівця знань про біофізичні процеси, явища і закони для пізнання загальних закономірностей природи; оволодіння науковими та практичними теоріями і методами, що використовуються для розв'язання складних спеціалізованих задач та вирішення практичних проблем, пов'язаних з технологією виробництва продукції тваринництва та її переробкою; розвиток умінь і практичних навичок у дотриманні параметрів та контролі технологічних процесів з виробництва і переробки продукції тваринництва.

3. Передумови для вивчення навчальної дисципліни

Перелік дисциплін, які передують її вивченню відповідно до структурно-логічної схеми освітньої програми: вища математика.

4. Компетентності:

загальні:

ЗК 3. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

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

ЗК 7. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

5. Програмні 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	Очікувані результати навчання навчальної дисципліни
ПРН 1. Забезпечувати дотримання параметрів та контролювати технологічні процеси з виробництва і переробки продукції тваринництва	володіти сучасними знаннями про закони біофізики; знати основні поняття та закони кінематики та динаміки руху, молекулярно-кінетичної теорії та термодинаміки, теорій електричного та магнітного полів, властивостей твердого тіла, особливостей оптичного, теплового та ядерного випромінювання; знати механізми механічних, теплових, електричних, магнітних, оптичних процесів в організмі тварин, впливу на тварин зовнішніх факторів та фізичних полів і реакції з боку тварин на ці фактори для вирішення практичних проблем в професійній діяльності; знати основні поняття теорії похибок та вміти їх обчислювати й оцінювати; вміти проводити експериментальні дослідження фізичних явищ; володіти основними прийомами вимірювання параметрів за допомогою технічних приладів; самостійного розрахунку та аналізу одержаних результатів для вирішення професійних завдань.

6. Методи навчання і викладання

Методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності: словесні методи; наочні методи; практичні методи. Методи стимулювання і мотивації навчально-пізнавальної діяльності: методи стимулювання і мотивації обов'язку й відповідальності: 1) роз'яснення мети навчальної дисципліни; 2) висування вимог до вивчення дисципліни. Інноваційні та інтерактивні методи навчання: комп'ютерні, мультимедійні методи: 1) використання мультимедійних презентацій; 2) використання комп'ютерних навчальних програм. Методи контролю і самоконтролю за ефективністю навчально-пізнавальної діяльності: методи усного контролю, методи письмового контролю, методи лабораторно-практичного контролю, методи самоконтролю.

7. Програма навчальної дисципліни:

Тема 1. Механіка. Біомеханіка. Акустика

Основи метрології як науки; вимірювання фізичної величини; прямі та посередні вимірювання; математична обробка даних вимірювань; послідовність обчислення похибок.

Види механічного руху; швидкість, прискорення; закони Ньютона; робота; кінетична та потенціальна енергія; закони збереження у механіці.

Біомеханіка м'язового скорочення; показники роботи м'яза; будова саркомера; моделювання м'язового скорочення (залежність сили тяги м'яза від швидкості скорочення, часу, довжини м'яза); потужність скорочення м'яза, гіпокінезія та гіподинамія.

Звук як механічне коливання; параметри звукової хвилі; ультразвук та інфразвук; принцип утворення шуму та вплив його інтенсивності на навколишнє середовище і тварин; біоакустика тварин; акусторецепція; застосування енергії ультразвукового та інфразвукового діапазонів при переробці продукції тваринництва.

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; важелі, умови рівноваги важеля; важелі в опорно-руховому апараті тварин; застосування обертального руху в обладнанні для переробки продукції тваринництва.

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; механічні властивості кісток, м'язів, інших тканин тварин.

Тема 4. Молекулярні явища у газах і рідинах. Біореологія. Основи гемодинаміки

Основне рівняння молекулярно-кінетичної теорії газів, рівняння Менделєєва-Клапейрона; температура; будова біомолекул; поверхневий натяг; крайовий кут змочування; капілярні явища; додатковий тиск в капілярах; випаровування рідини; кипіння; насичена та ненасичена пара; властивості води; вологість повітря.

Ідеальна рідина; рівняння нерозривності; закон Бернуллі; в'язкі рідини у біологічних системах; ньютонівські та неньютонівські рідини; в'язкість; методи вимірювання в'язкості рідин; закон Стокса; закон Ньютона; градієнт швидкості;

закон Пуазейля та закон Ома для визначення об'ємної швидкості руху рідини; ламінарна та турбулентна течії; біофізика кровообігу у тварин.

Тема 5. Закони термодинаміки в біології. Біофізика мембран

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; термодинаміка біологічних систем; терморегуляція у тварин; терморцепція.

Явища переносу: теплопровідність, дифузія, осмос; будова клітинних мембран; транспорт через мембрани; ліпідні пори і проникність мембран; натрієво-калієвий насос; дослідження біологічних мембран; тепловий баланс тварин; теплопередача у тварин (пароутворення, теплове випромінювання, конвекція); застосування явищ переносу при виробництві та переробці продукції тваринництва.

Тема 6. Основи електродинаміки в біофізиці. Електромагнетизм.

Закон Кулона; електричний потенціал; напруга; провідники і діелектрики в електростатичному полі; електроємність; електричний струм; закони Ома для ділянки кола та повного кола; тепла дія струму; механізм електрогенезу в клітинах; трансмембранний потенціал; потенціали спокою та дії; електрична активність організму тварини; електрофізичні методи в тваринництві: електростимуляція, аероіонізація, озонування.

Магнітна індукція; закон Ампера; сила Лоренца; магнітні властивості речовин; електромагнітна індукція; закон Фарадея; індуктивність; магнітні поля біологічних об'єктів та їх вплив на організм тварин; магніторцепція у тварин; застосування електричного струму та магнітного поля при виробництві та переробці продукції тваринництва.

Тема 7. Геометрична оптика. Хвильова оптика та фотометрія.

Геометрична оптика; відбивання та заломлення світла; повне внутрішнє відбиття; рефрактометри; світловоди; фіброскопи; око тварини як оптична система.

Дифракція й інтерференція світла; дифракційна ґратка; дисперсія; спектральний аналіз; поляризація; оптична активність речовини; принцип роботи поляриметра; загальні енергетичні характеристики світла; функція видимості; фотометричні характеристики; фотометри.

Тема 8. Біологічна дія видимого, інфрачервоного й ультрафіолетового світла.

Оптичне випромінювання Дія оптичного випромінювання видимого діапазону на біологічні об'єкти; дія світла інфрачервоного діапазону на живі організми; термографія; вплив ультрафіолетової зони випромінювання на живі організми; фоторцепція у тварин; зоровий аналізатор тварин (ссавців, птахів); застосування

інфрачервоного та ультрафіолетового випромінювання при виробництві та переробці продукції тваринництва.

Структура (тематичний план) навчальної дисципліни

Назви тем	Кількість годин			
	денна форма (204ТВППТбд_2024)			
	усього	у тому числі		
		л	лаб.	с.р.
Тема 1. Механіка. Біомеханіка. Акустика	13	2	4	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 газах і рідинах. Біореологія. Основи гемодинаміки	13	2	4	7
Тема 5. Закони термодинаміки в біології. Біофізика мембран	9	2	0	7
Тема 6. Основи електродинаміки в біофізиці. Електромагнетизм	9	2	0	7
Тема 7. Геометрична оптика. Хвильова оптика та фотометрія	13	2	2	9
Тема 8. Біологічна дія видимого, інфрачервоного й ультрафіолетового світла.	11	2	0	9
Усього годин	90	16	14	60

8. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
		денна форма (204ТВППТбд_2024)
1	Механіка. Біомеханіка. Акустика.	4
2	Обертальний рух твердого тіла.	2
3	Пружні та пружньо-в'язкі властивості твердих тіл і біологічних тканин	2
4	Молекулярні явища у газах і рідинах. Біореологія. Основи гемодинаміки	4
5	Закони термодинаміки в біології. Біофізика мембран	-
6	Основи електродинаміки в біофізиці. Електромагнетизм	-
7	Геометрична оптика. Хвильова оптика та фотометрія	2
8	Біологічна дія видимого, інфрачервоного й ультрафіолетового світла.	-
Разом		14

9. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
		денна форма (204ТВППТ_бд_2024)
1	Тема 1. Механіка. Біомеханіка. Акустика	7
2	Тема 2. Обертальний рух твердого тіла.	7
3	Тема 3. Пружні та пружньо-в'язкі властивості твердих тіл і біологічних тканин	7
4	Тема 4. Молекулярні явища у газах і рідинах. Біореологія. Основи гемодинаміки	7
5	Тема 5. Закони термодинаміки в біології. Біофізика мембран	7
6	Тема 6. Основи електродинаміки в біофізиці. Електромагнетизм	7
7	Тема 7. Геометрична оптика. Хвильова оптика та фотометрія	9
8	Тема 8. Біологічна дія видимого, інфрачервоного й ультрафіолетового світла.	9
Разом:		60

10. Індивідуальні завдання

Не передбачено.

11. Оцінювання результатів навчання

Програмні результати навчання	Форми контролю програмних результатів навчання
ПРН 1. Забезпечувати дотримання параметрів та контролювати технологічні процеси з виробництва і переробки продукції тваринництва	опитування виконання завдань самостійної роботи виконання завдань лабораторних робіт

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.

Семестровий контроль здійснюється оцінюванням рівня засвоєних теоретичних знань та практичних умінь усього обсягу навчальної дисципліни з урахуванням результатів поточного контролю знань у формі **заліку** для здобувачів вищої освіти денної форми навчання.

Схема нарахування балів з навчальної дисципліни

Назва теми	Форми контролю результатів навчання здобувачів вищої освіти			
	опитування	виконання завдань самостійної роботи	виконання завдань лабораторних робіт	Разом
Тема 1. Механіка. Біомеханіка. Акустика	4	6	12	22
Тема 2. Обертальний рух твердого тіла.	4		6	10
Тема 3. Пружні та пружньо-в'язкі властивості твердих тіл і біологічних тканин	4		6	12
Тема 4. Молекулярні явища у газах і рідинах. Біореологія. Основи гемодинаміки	4	4	12	20
Тема 5. Закони термодинаміки в біології. Біофізика мембран	4	4		8
Тема 6. Основи електродинаміки в біофізиці. Електромагнетизм	4	4		8
Тема 7. Геометрична оптика. Хвильова оптика та фотометрія	4	4	6	14
Тема 8. Біологічна дія видимого, інфрачервоного й ультрафіолетового світла.	4	4		8
Разом	32	26	42	100

Шкала та критерії оцінювання

Опитування

Кількість балів	Критерії оцінювання
4	Повна відповідь на запитання, висока активність на заняттях що дає можливість оцінити здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях та розуміти предметну область із залученням біофізичних законів та теорій у професійній діяльності
3	Неповна відповідь на запитання, середня активність роботи на заняттях, що дає можливість оцінити здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях та розуміти предметну область із залученням біофізичних законів та теорій у професійній діяльності

2	Неповна відповідь на запитання, низька активність роботи на заняттях, яка дає можливість оцінити здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях та розуміти предметну область із залученням біофізичних законів та теорій у професійній діяльності
0-1	Відсутність або часткова відповідь на запитання, низька активність роботи на заняттях, що не дає можливість оцінити здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях та розуміти предметну область із залученням біофізичних законів та теорій у професійній діяльності

Виконання завдань самостійної роботи

Кількість балів	Критерії оцінювання
4 (6)	повне, вичерпне виконання завдань самостійної роботи, демонструє здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях та розуміння предметної області із залученням біофізичних законів і теорій у майбутній професійній діяльності, опрацьований теоретичний матеріал і завдання містять мінімальну кількість помилок чи неточностей, що дозволяє оцінити розуміння питань, що стосуються дотримання параметрів та контролю технологічні процеси з виробництва і переробки продукції тваринництва з точки зору біофізичних та фізичних законів.
3 (4-5)	виконання завдань самостійної роботи з деякою не чіткістю та заплутаністю, що дозволяє оцінити розуміння питань, що стосуються дотримання параметрів та контролю технологічні процеси з виробництва і переробки продукції тваринництва з точки зору біофізичних та фізичних законів.
2 (2-3)	часткове виконання завдань самостійної роботи з допущенням помилок, що дозволяє оцінити розуміння питань, що стосуються дотримання параметрів та контролю технологічні процеси з виробництва і переробки продукції тваринництва з точки зору біофізичних та фізичних законів, але не повністю, демонструється неповна здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях та часткове розуміння предметної області із залученням біофізичних законів і теорій у майбутній професійній діяльності
0-1	завдання не виконане або частково виконане завдання самостійної роботи з допущенням великої кількості помилок, що не дозволяє оцінити розуміння питань, що стосуються дотримання параметрів та контролю технологічні процеси з виробництва і переробки продукції тваринництва з точки зору біофізичних та фізичних законів, демонструється або відсутність або часткова здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях та переважно нерозуміння предметної області із залученням біофізичних законів і теорій у майбутній професійній діяльності (завдання потребує повторного виконання)

Виконання завдань лабораторних робіт

Кількість балів	Критерії оцінювання
5	високий рівень оволодіння практичними навичками: вміння самостійно проводити вимірювання та виконувати обчислення, вміння пояснити принцип користування обладнанням, приладами, вміння оцінити похибку вимірювань, вміння скласти письмовий звіт за результатами експериментів, самостійно робити висновки, надавати вичерпні відповіді на контрольні запитання, що дає можливість сформулювати здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях, показувати розуміння предметної області із залученням біофізичних законів і теорій у майбутній професійній діяльності, отримувати навички здійснення відповідних вимірювань, знання принципів роботи пристроїв, що стосуються дотримання параметрів та контролю технологічні процеси з виробництва і переробки продукції тваринництва з точки зору біофізичних та фізичних законів
4	виконання роботи з неточностями, що дозволяє сформулювати вміння самостійно проводити вимірювання та виконувати обчислення, вміння пояснити принцип користування обладнанням, приладами, вміння оцінити похибку вимірювань, вміння скласти письмовий звіт за результатами експериментів, самостійно робити висновки, надавати вичерпні відповіді на контрольні запитання, що дає можливість сформулювати здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях, показувати розуміння предметної області із залученням біофізичних законів і теорій у майбутній професійній діяльності, отримувати навички здійснення відповідних вимірювань, знання принципів роботи пристроїв, що стосуються дотримання параметрів та контролю технологічні процеси з виробництва і переробки продукції тваринництва з точки зору біофізичних та фізичних законів
3	експериментальні дослідження виконані з суттєвими помилками або неточностями, поверхневе володіння навичками самостійно проводити вимірювання та виконувати обчислення, вміння пояснити принцип користування обладнанням, приладами, вміння оцінити похибку вимірювань, вміння скласти письмовий звіт за результатами експериментів та робити висновки за підказками викладача, відповіді на контрольні запитання надано не в повному обсязі, але це дає можливість сформулювати у здобувача вищої освіти здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях, показувати розуміння предметної області із залученням біофізичних законів і теорій у майбутній професійній діяльності, отримувати навички здійснення відповідних вимірювань, знання принципів роботи пристроїв, що стосуються дотримання параметрів та контролю технологічні процеси з виробництва і переробки продукції тваринництва з точки зору біофізичних та фізичних законів

2	лабораторна робота виконана з суттєвими помилками або неточностями, часткові володіння навичками самостійно проводити вимірювання та виконувати обчислення, вміннями пояснити принцип користування обладнанням, приладами, вміннями оцінити похибку вимірювань, вміннями скласти письмовий звіт за результатами експериментів та робити висновки, відповіді на контрольні запитання надано обмежено та не на всі питання, але це дає можливість сформувати у здобувача вищої освіти здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях, показувати розуміння предметної області із залученням біофізичних законів і теорій у майбутній професійній діяльності, отримувати навички здійснення відповідних вимірювань, знання принципів роботи пристроїв, що стосуються дотримання параметрів та контролю технологічні процеси з виробництва і переробки продукції тваринництва з точки зору біофізичних та фізичних законів
0-1	низький рівень виконання лабораторної роботи, відсутнє розуміння принципу користування обладнанням та приладами, проведення вимірювань та виконання обчислень проходить з постійними консультаціями викладача, здобувач не розуміє принципів оцінки похибок вимірювань, складання письмового звіту за даними експериментів та написання висновків роботи виконуються під повним керівництвом викладача, відповіді на контрольні запитання не надано (бали не нараховуються, необхідне повторне виконання завдання), що не дає можливість оцінити формування компетентностей і досягнення програмних результатів.

12. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачено під час вивченні навчальної дисципліни

Перелік інструментів, обладнання та програмного забезпечення необхідного для вивчення навчальної дисципліни забезпечує: навчальна лабораторія Фізики та біофізики.

13. Політика навчальної дисципліни

- щодо термінів виконання та перескладання

Усі навчальні завдання, передбачені робочою програмою, мають бути виконані у встановлений термін відповідно розкладу. Перескладання поточного та семестрового контролю відбуваються за наявності поважних причин з дозволу деканату. Перескладання поточного та підсумкового контролів відбувається за наявності поважних причин (наприклад, хвороба тощо) та з дозволу деканату; лабораторні завдання, завдання із самостійної роботи, які оформляються та здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються зі зменшенням оцінки

(-30 %). Порядок повторного проходження контрольних заходів в Університеті регулюється «Положенням про організацію освітнього процесу в ПДАУ» (<http://surl.li/rfhrib>) та «Положенням про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти в ПДАУ» (<http://surl.li/ymbaso>). Відповідно до нормативної бази університету повторне складання підсумкового контролю допускається не більше двох разів із кожної освітньої компоненти (ОК): один раз викладачу, другий – комісії, котра формується деканом факультету, за участю кафедри, відповідальної за реалізацію ОК. Оцінка, отримана в результаті другого повторного складання заліку є остаточною. Складання заліку для підвищення позитивної оцінки з ОК здійснюється тільки один раз на підставі заяви здобувача вищої освіти.

- щодо академічної доброчесності

Здобувач вищої освіти повинен дотримуватись Кодексу академічної доброчесності (<http://surl.li/cfsemz>) та Кодексу про етику викладача та здобувача вищої освіти Полтавського державного аграрного університету (<http://surl.li/ygqygh>). Дотримання академічної доброчесності здобувачами освіти передбачає: самостійне виконання всіх навчальних завдань поточного та підсумкового контролів результатів навчання (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей); обов'язкове покликання на джерела інформації під час використання ідей, розробок, тверджень; дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права; надання достовірної інформації про результати власної навчальної, наукової, творчої діяльності, запозичені методики досліджень.

- щодо відвідування занять

Відвідування занять є обов'язковим компонентом оцінювання. За об'єктивних причин (наприклад, лікарняний, індивідуальний графік стажування тощо) навчання може відбуватись самостійно з використанням інформаційних технологій (у змішаній чи/та дистанційній формах за погодженням із викладачем курсу та деканом факультету) на засадах академічної доброчесності. При цьому здобувач вищої освіти має звітувати через електронну пошту або через систему дистанційного навчання LMS Moodle про стан виконання завдань.

- щодо зарахування результатів неформальної / інформальної освіти

Здобувачі вищої освіти мають право на перезарахування результатів навчання, набутих у неформальній та інформальній освіті згідно відповідного Положення про порядок визнання результатів навчання, набутих у неформальній та інформальній освіті, здобувачами вищої освіти Полтавського державного аграрного університету. <http://surl.li/zogpis>. Здобувачі можуть самостійно на платформах онлайн-освіти, шляхом участі у короткострокових навчальних програмах і проєктах (з обов'язковою видачею сертифіката) опановувати навчальний матеріал, який за

змістом дозволяє набути очікувані навчальні результати за частиною освітнього компонента до початку або впродовж семестру, в якому опановується освітній компонент, проте не пізніше, ніж за місяць до встановленої дати семестрового контролю.

- щодо оскарження результатів оцінювання

Порядок оскарження результатів оцінювання здобувачів вищої освіти регламентується Положенням про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти в Полтавському державному аграрному університеті (<http://surl.li/ymbaso>).

Нормативно-правові акти стосовно оскарження результатів навчання наведені на сторінці «Положення про освітню діяльність» сайту ПДАУ.

14. Рекомендовані джерела інформації

Основні

1. Посудін Ю. І. Біофізика : Підручник. Київ : Ліра-К, 2021. 472 с.
2. Терещенко М. Ф., Тимчик Г. С., Яковенко І. О. Біофізика : підручник. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, Вид-во «Політехніка», 2019. 444 с. URL: <https://ela.kpi.ua/server/api/core/bitstreams/2a9b419b-9a5f-4c8f-938b-37dba127de47/content>
3. Бойко В. В., Залоїло І. А., Годлевська О. О. Практикум з біофізики : Навчальний посібник. В 2-х частинах. Ч. І. Біомеханіка. Київ : НУБіП, 2021. 572 с. URL: <https://dglib.nubip.edu.ua/server/api/core/bitstreams/2aafc94e-e6be-4bc0-a197-bb21c01a97ac/content>.
4. Бойко В. В., Залоїло І. А., Посудін Ю. І. Практикум з біофізики : навчальний посібник для вищих навчальних закладів. Ч. II. Біотермодинаміка. Біоелектрика та біомагнетизм. Фотобіологія. Київ : НУБіП, 2019. 486 с.
5. Рохманов М. Я., Авотін С. С. Фізика з основами біофізики : навч. посіб. / за заг. ред. С. С. Авотіна; Харків : Харків. нац. аграр. ун-т., 2020. 291 с. URL: <https://repo.btu.kharkov.ua/bitstream/123456789/4726/1/BIOPHYSICS%20h%201%202020.pdf>
6. Сливко Е. І., Мельнікова О. З., Іванченко О. З., Біляк Н. С., Прокопченко О. Є. Біофізика і фізичні методи аналізу : Навчальний посібник. Запоріжжя, 2018. 234 с. URL: <http://surl.li/llpkbr>
7. Братусь Т. І., Строкач М. С. Загальна фізика. Механіка. Молекулярна фізика. Термодинаміка фізики : навч. посібник. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. 130 с. URL: <https://ela.kpi.ua/server/api/core/bitstreams/2dd711f8-bd19-43ca-869d-b3b51844efdb/content>
8. Колечкіна І., Рижкова Т. Фізика. Механіка : навчально-методичний посібник. Полтава : ПДМУ, ННЦПГ, 2022. 139 с. URL:

<http://repository.pdmu.edu.ua/handle/123456789/19460>.

9. Рижкова Т. Ю. Біофізика : методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт. Полтава : ПДАУ, 2024. 86 с.

Допоміжні

1. Посудін Ю. І. Фізика з основами біофізики : підручник. Київ : Світ, 2003. 400 с. URL: <https://dglib.nubip.edu.ua/items/e1d67033-ca51-4db4-b472-bc2214d5a9b6>
2. Грінченко В. Т., Вовк І. В., Маципура В. Т. Основи акустики. Київ : НВП «Видавництво «Наукова думка» НАН України, 2007. 640 с.
3. Король А. М., Андріяшик М. В. Фізика. Механіка, молекулярна фізика і термодинаміка. Електрика і магнетизм. Оптика. Елементи квантової механіки, фізики атома, атомного ядра і елементарних частинок: підручник для студентів вищих технічних навчальних закладів. Київ : Фірма „Інкос”, 2006. 344 с.
4. Кузьменко Г. М., Рижкова Т. Ю. Робототехніка у розвивальному навчанні студентів фізики як технологія реалізації STEM-освіти. *Імідж сучасного педагога*, 2024. № 4 (217). С. 13-18. URL: <http://isp.poippo.pl.ua/issue/view/18298/11221>; doi: [https://doi.org/10.33272/2522-9729-2024-4\(217\)-13-18](https://doi.org/10.33272/2522-9729-2024-4(217)-13-18).
5. Арендаренко В. М., Самойленко Т. В., Іванов О. М., Рижкова Т. Ю. Результати експериментальних досліджень по розподіленню падаючого зерна з тороподібною тарілки на пласку поверхню. *Scientific Progress & Innovations*. 2023. № 26 (1). С. 96–101. URL: <https://journals.pdaa.edu.ua/visnyk/article/view/1748>; doi: 10.31210/spi2023.26.01.15.
6. Рижкова Т. Ю., Кузьменко Г. М. SPICE-симулятори на лабораторних заняттях з електротехніки й електроніки. *Збірник наукових праць викладачів, аспірантів, магістрантів і студентів фізико-математичного факультету*. Полтава : ПП Астроя, 2021. С. 91-92. URL: <http://surl.li/lsdexx>.
7. Кузьменко Г., Рижкова Т. Трансдисциплінарний підхід як один з дидактичних принципів STEM-навчання фізики. *Реформування вищої освіти в контексті забезпечення сталого розвитку суспільства : Дидаскал : часопис : зб. матеріалів Міжн. наук.-практ. конф., м. Полтава, 15–16 лист. 2022 р. Полтава, 2022. № 23. С. 198-200.*
8. Почтар М. А., Рижкова Т. Ю. Моделювання механічних коливань за допомогою VBA MS EXCEL на лабораторних заняттях з фізики. *Досягнення та перспективи галузі виробництва, переробки і зберігання сільськогосподарської продукції : Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції*. Кропивницький: ЦНТУ. 2020. С. 107-108.

9. Рижкова Т. Ю., Волинець Я. Ю. Розв'язування фізичних задач професійного спрямування за допомогою прикладного програмного забезпечення. *Новітні технології в агроінженерії: проблеми та перспективи впровадження : матеріали II Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції* (02-03 червня 2022 р., м. Полтава). Полтава, 2022. С. 95-98. URL: <http://surl.li/keodhe>.

Інформаційні ресурси

1. Система дистанційного навчання ПДАУ : сайт. URL: <https://moodle.pdau.edu.ua/>
2. Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського : сайт. URL: <http://www.nbuv.gov.ua>.
3. Бібліотека ПДАУ : сайт. URL: <https://www.pdau.edu.ua/content/biblioteka>.
4. TED IDEAS worth spreading : сайт. URL: <https://www.ted.com/search?q=physics>.
5. Комп'ютерне моделювання фізичних явищ : сайт. URL: <http://cmodel.in.ua>.
6. Physics World – the member magazine of the Institute of Physics : сайт. URL: <https://phys.org/journals/physics-world/>.