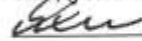


ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

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	Екологія
спеціальність	101 Екологія
галузь знань	10 Природничі науки
освітній ступінь	бакалавр
навчально-науковий інститут	агротехнологій, селекції та екології

Полтава
2024/2025 н.р.

Робоча програма навчальної дисципліни **Біофізика** для здобувачів вищої освіти за освітньо-професійною програмою Екологія спеціальності 101 Екологія.

Мова викладання: державна.

Розробник: Рижкова Т.Ю., старший викладач.

« 02 » вересня 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 Екологія

« 2 » вересня 2024 року  (Анна ТАРАНЕНКО)

Схвалено головою ради з якості вищої освіти спеціальності Екологія

протокол № 1
від « 02 » 09 2024 року  (Марина ПІЩАЛЕНКО)

©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 чи вибіркова)	обов'язкова
Рік навчання (шифр курс)	1 (101ЕКОЛ_бд_2024)
Семестр	2
Лекції (годин)	16
Практичні (семінарські) (годин)	–
Лабораторні (годин)	14
Самостійна робота (годин)	60
в т. ч. індивідуальні завдання (вказати форму) (годин)	–
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'язування складних спеціалізованих задач та вирішення практичних проблем, пов'язаних з комплексним вивченням екологічно безпечного функціонування агроєкосистем; розвиток умінь і практичних навичок зменшення техногенного навантаження на території та здоров'я людей.

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 8. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

ЗК 9. Здатність працювати в команді.

ЗК 11. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

фахова:

ФК 2. Здатність до критичного осмислення основних теорій, методів та принципів природничих наук.

інтегральна компетентність:

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми у сфері екології, охорони довкілля і збалансованого природокористування, або у процесі навчання, що передбачає застосування основних теорій та методів наук про довкілля, та характеризуються комплексністю і невизначеністю умов.

5. Програмні результати навчання:

ПРН 3. Розуміти основні концепції, теоретичні та практичні проблеми в галузі природничих наук, що необхідні для аналізу і прийняття рішень в сфері екології, охорони довкілля та оптимального природокористування.

ПРН 18. Поєднувати навички самостійної та командної роботи задля отримання результату з акцентом на професійну сумлінність та відповідальність за прийняття рішень.

ПРН 21. Уміти обирати оптимальні методи та інструментальні засоби для проведення досліджень, збору та обробки даних.

Співвідношення програмних результатів навчання із очікуваними результатами навчання

Програмний результат навчання	Очікувані результати навчання навчальної дисципліни
ПРН 3. Розуміти основні концепції, теоретичні та практичні проблеми в галузі природничих наук, що необхідні для аналізу і прийняття рішень в сфері екології, охорони довкілля та оптимального природокористування.	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; 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.
ПРН 18. Поєднувати навички самостійної та командної роботи задля отримання результату з акцентом на професійну сумлінність та відповідальність за прийняття рішень.	володіти знаннями про основні біофізичні принципи функціонування живих екосистем, методи біофізичних досліджень та аналізу експериментальних даних; вміти поєднувати навички самостійної та командної роботи під час виконання біофізичних досліджень, планувати та розподіляти завдання в групі, аргументовано приймати рішення на основі одержаних експериментальних даних та оцінювати їх з точки зору екологічних наслідків.

ПРН 21. Уміти обирати оптимальні методи та інструментальні засоби для проведення досліджень, збору та обробки даних.	володіти сучасними знаннями про закони біофізики; знати основні поняття та закони кінематики та динаміки руху, молекулярно-кінетичної теорії та термодинаміки, теорії електричного та магнітного полів, властивостей твердого тіла, особливостей оптичного, теплового та ядерного випромінювання; знати механізми механічних, теплових, електричних, магнітних; 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.
--	--

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. 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.

Звук як механічне коливання; параметри звукової хвилі; ультразвук та інфразвук; принцип утворення шуму та вплив його інтенсивності на навколишнє середовище; біоакустика; акусторецепція; застосування енергії ультразвукового та інфразвукового діапазонів у рослинництві.

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.

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 та рослин.

Тема 4. Молекулярні явища у рідині

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.

Тема 5. 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; термодинаміка біологічних систем; терморегуляція у рослин; терморцепція.

Явища переносу: теплопровідність, дифузія, осмос; будова клітинних мембран; транспорт через мембрани; ліпідні пори і проникність мембран; натрієво-калієвий насос; тепловий баланс рослин; теплопередача у рослин (пароутворення, теплове випромінювання, конвекція).

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; теплова дія струму; механізм електрогенезу в клітинах; трансмембранний потенціал; потенціали спокою та дії.

Магнітна індукція; закон Ампера; сила Лоренца; магнітні властивості речовин; електромагнітна індукція; закон Фарадея; індуктивність; магнітні поля біологічних об'єктів; магнітні поля та їх вплив на навколишнє середовище, органічні речовини.

Тема 7. Геометрична оптика і фоторецепція. Хвильова оптика і фотометрія.

Геометрична оптика; відбивання та заломлення світла; повне внутрішнє відбиття; рефрактометри; світловоди; фіброскопи; око 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; біологічна дія інфрачервоного та ультрафіолетового випромінювання на навколишнє середовище та живі організми; термографія; фоторецепція у живих організмів; фотобіологічні реакції рослин.

Структура (тематичний план) навчальної дисципліни

Назви тем	Кількість годин			
	денна форма 101EKOЛ_бд_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 рідині	11	2	4	5
Тема 5. Закони термодинаміки в біології	13	2	0	11

Тема 6. Основи електродинаміки в біофізиці. Електромагнетизм	9	2	0	7
Тема 7. Геометрична оптика і фоторецепція. Хвильова оптика і фотометрія.	11	2	2	7
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 101ЕКОЛ_бд_2024
1	Обчислення похибок прямих і посередніх вимірювань.	2
2	Визначення швидкості звуку в повітрі.	2
3	Дослідження обертального руху тіла	2
4	Визначення модуля пружності методом вигину	2
5	Дослідження течії в'язкої рідини й обчислення коефіцієнту в'язкості рідини за методом Стокса	2
6	Визначення коефіцієнту поверхневого натягу методом підняття рідини у капілярі	2
7	Дослідження явища дифракції світла та визначення довжини світлових хвиль (видимого діапазону та лазерного випромінювання)	2
Разом		14

9. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
		денна форма 101ЕКОЛ_бд_2024
1	Тема 1. Механіка. 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 рідині	7
5	Тема 5. Закони термодинаміки в біології	7
6	Тема 6. Основи електродинаміки в біофізиці. Електромагнетизм	7
7	Тема 7. Геометрична оптика і фоторецепція. Хвильова оптика і фотометрія	9
8	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. Індивідуальна робота здобувача вищої освіти направлена на закріплення теоретичного матеріалу та практичних навичок. Реалізація даного напрямку роботи передбачається шляхом виконання здобувачами вищої освіти завдань самостійної роботи.

11. Оцінювання результатів навчання

Програмні результат навчання	Форми контролю програмних результатів навчання
ПРН 3. Розуміти основні концепції, теоретичні та практичні проблеми в галузі природничих наук, що необхідні для аналізу і прийняття рішень в сфері екології, охорони довкілля та оптимального природокористування.	– опитування; – виконання завдань самостійної роботи (опрацювання теоретичного матеріалу). – виконання лабораторних робіт (вимірювальних, розрахункових, графічних завдань) та їх теоретичний захист.
ПРН 18. Поєднувати навички самостійної та командної роботи задля отримання результату з акцентом на професійну сумлінність та відповідальність за прийняття рішень.	– опитування; – виконання завдань самостійної роботи (опрацювання теоретичного матеріалу). – виконання лабораторних робіт (вимірювальних, розрахункових, графічних завдань) та їх теоретичний захист
ПРН 21. Уміти обирати оптимальні методи та інструментальні засоби для проведення досліджень, збору та обробки даних.	– опитування; – виконання завдань самостійної роботи (опрацювання теоретичного матеріалу). – виконання лабораторних робіт (вимірювальних, розрахункових, графічних завдань) та їх теоретичний захист.

Схема нарахування балів з навчальної дисципліни

Назва теми	Форми контролю результатів навчання здобувачів вищої освіти, денна форма навчання			
	Опитування	Виконання завдань самостійної роботи	Виконання лабораторних робіт	Разом
Тема 1. Механіка. Акустика	4	5	8	17
Тема 2. Обертальний рух твердого тіла.	4	5	4	13
Тема 3. Пружні та пружньо-в'язкі властивості твердих тіл і біологічних тканин	4	5	4	13
Тема 4. Молекулярні явища у рідині	4	5	8	17
Тема 5. Закони термодинаміки в біології	4	5		9
Тема 6. Основи електродинаміки в біофізиці. Електромагнетизм	4	5		9
Тема 7. Геометрична оптика і фоторецепція. Хвильова оптика і фотометрія	4	5	4	13
Тема 8. Біологічна дія видимого, інфрачервоного й ультрафіолетового світла.	4	5		9
Разом	32	40	28	100

Усі форми контрольних заходів повинні містити шкалу та критерії оцінювання результатів навчання.

Шкала та критерії оцінювання

опитування

Кількість балів	Критерії оцінювання
4	Повна відповідь на запитання, висока активність на заняттях що дає можливість оцінити здатність проведення досліджень на відповідному рівні та розуміти основні концепції, теоретичні та практичні проблеми в галузі природничих наук, що необхідні для аналізу і прийняття рішень в сфері екології, охорони довкілля та оптимального природокористування, уміння обирати оптимальні методи та інструментальні засоби для проведення досліджень, збору та обробки даних
3	Неповна відповідь на запитання, середня активність роботи на заняттях, що дає можливість оцінити здатність проведення досліджень на відповідному рівні та розуміти основні концепції, теоретичні та практичні проблеми в галузі природничих наук, що необхідні для аналізу і прийняття рішень в сфері екології, охорони довкілля та оптимального природокористування
2	Неповна відповідь на запитання, низька активність роботи на заняттях, яка дає можливість оцінити здатність проведення досліджень на відповідному рівні та розуміти основні концепції, теоретичні та практичні проблеми в галузі природничих наук, що необхідні для аналізу і прийняття рішень в сфері екології, охорони довкілля та оптимального природокористування, уміння обирати оптимальні методи та інструментальні засоби для проведення досліджень, збору та обробки даних
0-1	Відсутність або часткова відповідь на запитання, низька активність роботи на заняттях, що не дає можливість оцінити здатність проведення досліджень на відповідному рівні та розуміти основні концепції, теоретичні та практичні проблеми в галузі природничих наук, що необхідні для аналізу і прийняття рішень в сфері екології, охорони довкілля та оптимального природокористування

Виконання завдань самостійної роботи

Кількість балів	Критерії оцінювання
4-5	повне, вичерпне виконання завдань самостійної роботи, демонструє здатність до проведення досліджень на відповідному рівні, здатність працювати в команді, здатність до критичного осмислення основних теорій, методів та принципів природничих наук та розуміння основних концепцій, теоретичних і практичних проблем у галузі природничих наук, що необхідні для аналізу і прийняття рішень в сфері екології, охорони довкілля та оптимального природокористування.
2-3	часткове виконання завдань самостійної роботи з допущенням помилок, що дозволяє оцінити розуміння питань, що стосуються здатності до проведення досліджень на відповідному рівні, але не повністю, демонструється неповне розуміння основних концепцій, теоретичних та практичних проблем в галузі природничих наук, що необхідні для аналізу і прийняття рішень в сфері екології, охорони довкілля та оптимального природокористування
0-1	завдання самостійної роботи не виконане або частково виконане з допущенням великої кількості помилок, що не дозволяє оцінити розуміння основних концепцій, теоретичних та практичних проблем в галузі природничих наук, що необхідні для аналізу і прийняття рішень в сфері екології, охорони довкілля та оптимального природокористування, демонструється або відсутність або часткова здатність обирати оптимальні методи та інструментальні засоби для проведення досліджень, збору та

	обробки даних (завдання потребує повторного виконання)
--	--

Виконання лабораторних робіт

Кількість балів	Критерії оцінювання
4	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 сформувати здатність проведення досліджень на відповідному рівні, показувати розуміння предметної області із залученням біофізичних законів і теорій у майбутній професійній діяльності, отримувати навички здійснення відповідних вимірювань, знання принципів роботи пристроїв, роботи в команді, критичного осмислення основних теорій, методів та принципів природничих наук, демонструється уміння обирати оптимальні методи та інструментальні засоби для проведення досліджень, збору та обробки даних, розуміння основних концепцій, теоретичних та практичних проблем у галузі природничих наук, що необхідні для аналізу і прийняття рішень в сфері екології, охорони довкілля та оптимального природокористування
3	виконання роботи з неточностями, що дозволяє сформувати 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 сформувати здатність до проведення досліджень на відповідному рівні, отримувати навички здійснення оцінювання та забезпечення якості виконуваних робіт, розуміння основних концепцій, теоретичних та практичних проблем в галузі природничих наук, що необхідні для аналізу і прийняття рішень в сфері екології, охорони довкілля та оптимального природокористування, частково демонструються уміння обирати оптимальні методи та інструментальні засоби для проведення досліджень, збору та обробки даних
2	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 сформувати у здобувача вищої освіти здатність до проведення досліджень на відповідному рівні, показувати критичне осмислення основних теорій, методів та принципів природничих наук, отримувати навички добору оптимальних методів та інструментальних засобів для проведення досліджень, збору та обробки даних, розуміння основних концепцій, теоретичних та практичних проблем в галузі природничих наук, що необхідні для аналізу і прийняття рішень в сфері екології, охорони довкілля та оптимального природокористування
1	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 до проведення досліджень на відповідному рівні, показувати критичне осмислення основних теорій, методів та принципів природничих наук, отримувати навички добору оптимальних методів та інструментальних засобів для

	проведення досліджень, збору та обробки даних, розуміння основних концепцій, теоретичних та практичних проблем в галузі природничих наук, що необхідні для аналізу і прийняття рішень в сфері екології, охорони довкілля та оптимального природокористування
0	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

Засоби навчання: інформаційний супровід із використанням платформи Moodle; проектор Epson EB-X18, ноутбук Acer 56207, екран AV Screen мобільний.

Перелік інструментів, обладнання, устаткування та програмного забезпечення, необхідного для вивчення навчальної дисципліни, забезпечують навчальні аудиторії кафедри будівництва та професійної освіти.

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 директорату. Перескладання поточного та підсумкового контролів відбувається за наявності поважних причин (наприклад, хвороба тощо) та з дозволу директорату; практичні завдання, завдання із самостійної роботи, які оформляються та здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються зі зменшенням оцінки. Порядок повторного проходження контрольних заходів в Університеті регулюється «Положенням про організацію освітнього процесу в ПДАУ» <https://surl.li/gsygqn> та «Положенням про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти в ПДАУ» <https://surl.li/fbktqs>. 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 директором інституту, 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 <https://surl.li/ucuhyi> та Положення про запобігання та виявлення академічного плагиату в Полтавському державному аграрному університеті <https://surl.li/ebnslb>. 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. Списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням інформаційних технологій). Виконані навчальні роботи здобувач вищої освіти може перевірити на наявність текстових запозичень, використовуючи програми відкритого

доступу. У раз виявлення факту плагіату здобувач вищої освіти отримує за завдання 0 балів і повинен повторно виконати його.

- 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 директором інституту) 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 <https://surl.li/segjvy>. Здобувачі можуть самостійно на платформах онлайн-освіти, шляхом участі у короткострокових навчальних програмах і проєктах (з обов'язковим одержанням сертифіката) опановувати навчальний матеріал, який за змістом дозволяє набутти 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 <https://surl.li/qdwohk>.

14. Рекомендовані джерела інформації

Основні

1. Посудін Ю.І. Біофізика : Підручник. Київ : Ліра-К, 2021. 472 с.
2. 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://dglb.nubip.edu.ua/server/api/core/bitstreams/2aafc94e-e6be-4bc0-a197-bb21c01a97ac/content>.
3. 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%20_1_%2020.pdf
4. Братусь Т.І., Строкач М.С. Загальна фізика. Механіка. Молекулярна фізика. Термодинаміка фізики : навч. посібник. Київ: КП ім. Ігоря Сікорського, 2022. 130 с. URL: <https://ela.kpi.ua/server/api/core/bitstreams/2dd711f8-bd19-43ca-869d-b3b51844efdb/content>
5. Колечкіна І., Рижкова Т. Фізика. Механіка : навчально-методичний посібник. Полтава : ПДМУ, ННЦПГ, 2022. 139 с. URL: <http://repository.pdmu.edu.ua/handle/123456789/19460>.
6. Рижкова Т.Ю. Біофізика : методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт. Полтава : ПДАУ, 2024. 86 с.

Допоміжні

7. Посудін Ю.І. Фізика з основами біофізики : підручник. Київ : Світ, 2003. 400 с. URL: <https://dglb.nubip.edu.ua/items/e1d67033-ca51-4db4-b472-bc2214d5a9b6>
8. Грінченко В. Т., Вовк І. В., Мадипура В. Т. Основи акустики. Київ : НВП «Видавництво «Наукова думка» НАН України, 2007. 640 с.
9. Терещенко М.Ф., Тимчик Г. С., Яковенко І. О. Біофізика : підручник. Київ : КП ім. Ігоря Сікорського, Вид-во «Політехніка», 2019. 444 с. URL: <https://ela.kpi.ua/server/api/core/bitstreams/2a9b419b-9a5f-4c8f-938b-37dba127de47/content>
10. 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/lpkbr>.
11. 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
12. 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).

13. Арендаренко В.М., Самойленко Т.В., Іванов О.М., Рижкова Т.Ю. Результати експериментальних досліджень по розподіленню падаючого зерна з тороподібної тарілки на пласку поверхню. *Scientific Proqress & Innovations*. 2023. № 26 (1). С. 96–101. URL: <https://journals.pdaa.edu.ua/visnyk/article/view/1748>; doi: 10.31210/spi2023.26.01.15.

14. 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/lsdxx>.

15. 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.

16. 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

17. Біофізика: електронний навчальний курс для спеціальності «101 Екологія» : сайт системи дистанційного навчання Moodle ПДАУ. URL: <https://moodle.pdau.edu.ua/>.

18. Національна бібліотека України імені В.І.Вернадського : сайт. URL: <http://www.nbuv.gov.ua>.

19. Бібліотека ПДАУ : сайт. URL: <https://www.pdau.edu.ua/content/biblioteka>.

20. TED IDEAS worth spreading : сайт. URL: <https://www.ted.com/search?q=physics>.

21. Physics World - the member magazine of the Institute of Physics : сайт. URL: <https://phys.org/journals/physics-world/>.