

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**Економічний факультет**  
**Кафедра інформаційних технологій, вищої математики і фізики**

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**«ФІЗИКА З ОСНОВАМИ БІОФІЗИКИ»**

ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ	20 «Аграрні науки та продовольство»
СПЕЦІАЛЬНІСТЬ	201 «Агрономія»
РІВЕНЬ ВИЩОЇ ОСВІТИ	Перший (бакалаврський)
Освітня програма	Агрономія
Тип дисципліни	Обов'язковий освітній компонент
Мова навчання	Українська

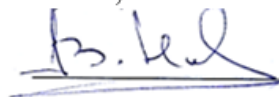
Робоча програма з навчальної дисципліни «Фізика з основами біофізики» для здобувачів вищої освіти агробіотехнологічного факультету за спеціальністю 201 «Агрономія», ОР «бакалавр». / Розробник О.А. Стригіна. Біла Церква: БНАУ, 2024. 14 с.

**Розробник:** **Оксана СТРИГІНА**, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри інформаційних технологій, вищої математики і фізики

Робочу програму затверджено на засіданні кафедри інформаційних технологій, вищої математики та фізики

(Протокол № 1 від 03.07.2024 р.)

Завідувач кафедри інформаційних технологій,  
вищої математики та фізики,  
к-т. екон. наук, доцент



Вікторія НОВІКОВА

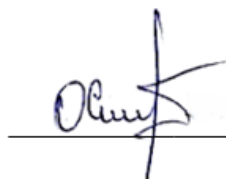
Гарант ОП «Агрономія»,  
канд. с.-г. наук, доцент



Валентина САБАДИН

Схвалено групою зі змісту та якості освіти агробіотехнологічного факультету  
(Протокол № 8 від 09.07.2024 р.)

Голова групи зі змісту та якості освіти,  
канд. с.-г. наук, доцент



Валерій ХАХУЛА

## ЗМІСТ

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	4
2. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ	5
3. КОМПЕТЕНТНОСТІ ТА ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ	5
4. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ФІЗИКА З ОСНОВАМИ БІОФІЗИКИ»	6
5. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	7
6. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	7
6.1. Лекції	7
6.2. Практичні заняття	8
6.3. Самостійна робота	9
6.4. Орієнтовна тематика індивідуальних та групових завдань	10
7. МЕТОДИ НАВЧАННЯ	10
8. ФОРМИ ПОТОЧНОГО ТА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ	10
9. ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ	11
10. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ	12
11. ПЕРЕЛІК НАОЧНИХ ТА ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ	13
РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ	14

## 1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Згідно з навчальним планом на 2024–2025 навчальний рік, на вивчення дисципліни «Фізика з основами біофізики» для денної форми навчання виділено всього 90 академічних годин (3 кредити ECTS), у т.ч. аудиторних – 28 годин (лекції – 14, практичні заняття – 14), самостійна робота здобувачів – 62 години.

Опис навчальної дисципліни за показниками та формами навчання наведено в таблиці:

Найменування показників	Шифр та найменування галузі знань, спеціальності, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів ECTS – 3	Галузь знань 2 0 Аграрні науки та продовольство	Обов'язкова	
Змістових модулів – 3	Спеціальність: 201 «Агрономія»	1-й	2-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання – розрахункове		<i>Семестр</i>	
Загальна кількість академічних годин – 90		2-й	3-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2 самостійної роботи студента – 4		<i>Лекції</i>	
	Перший (бакалаврський) рівень вищої освіти	14 год	6 год
		<i>Практичні</i>	
		14 год.	6 год
		<i>Самостійна робота</i>	
		62год	78 год.
		Підсумковий контроль: залік	

**Метою** вивчення дисципліни «Фізика з основами біофізики» є вивчення фізичних явищ, основних фізичних законів та формування на їх основі у здобувачів наукового фізичного мислення, зокрема, правильного розуміння меж застосування різних фізичних понять, законів, теорій та вміння оцінювати ступінь імовірності результатів, одержаних за допомогою досліdnих та теоретичних методів дослідження; освітлення можливих прикладних застосувань фізичних методів і приладів у практичній діяльності.

## 2. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Навчальна дисципліна «Фізика з основами біофізики» базується на знаннях таких дисциплін, як «Фізика», «Математика» та «Хімія», вивчених в шкільному курсі.

## 3. КОМПЕТЕНТНОСТІ ТА ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

### Загальні компетентності

ЗК 3. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК 7. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

### Спеціальні (фахові, предметні) компетентності

СК 3. Знання та розуміння основних біологічних і агротехнологічних концепцій, правил і теорій, пов'язаних із вирощуванням сільськогосподарських та інших рослин.

СК 5. Здатність оцінювати, інтерпретувати й синтезувати теоретичну інформацію та практичні, виробничі і дослідні дані у галузях сільськогосподарського виробництва.

СК 7. Здатність науково обґрунтовано використовувати добрива та засоби захисту рослин з урахуванням їх хімічних і фізичних властивостей та впливу на навколишнє середовище.

Символ програмних результатів навчання за спеціальністю «Агрономія» відповідно до освітньої програми	Результати навчання з дисципліни
ПРН 3. Обговорювати і пояснювати основи, що сприяють розвитку загальної політичної культури та активності, формуванню національної гідності й патріотизму, соціалізації особистості, схильності до етичних цінностей, знання економіки й права.	РН 3.1. Розуміти основні концепції, теоретичні та практичні проблеми в галузі природничих наук, що необхідні для аналізу і прийняття рішень у сфері агрономії, та оптимального природокористування.
ПРН 7. Демонструвати знання і розуміння принципів фізіологічних процесів рослин в обсязі, необхідному для освоєння фундаментальних та професійних дисциплін.	РН 7.1 Розв'язувати проблеми у сфері захисту навколишнього середовища із застосуванням загальноприйнятих та/або стандартних підходів та міжнародного і вітчизняного досвіду.
ПРН 9. Володіти на операційному рівні методами спостереження, опису, ідентифікації, класифікації, а також культивування об'єктів і підтримання стабільності агроценозів із збереженням природного різноманіття.	РН 9.1. Демонструвати навички оцінювання непередбачуваних агрономічних проблем і обдуманого вибору шляхів їх вирішення.

#### **4. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ФІЗИКА З ОСНОВАМИ БІОФІЗИКИ»**

*Змістовний модуль 1. Механіка. Основи молекулярно-кінетичної теорії.*

Тема 1.1. Основи механіки. Кінематика прямолінійного руху матеріальної точки. Динаміка матеріальної точки. Робота і енергія.

Тема 1.2. Кінематика обертального руху. Динаміка обертального руху.

Тема 1.3. Основи молекулярно-кінетичної теорії. Основи термодинаміки.

*Змістовний модуль 2. Основи електрики. Електромагнетизм.*

Тема 2.1. Основи електрики. Постійний та змінний струм. Електричні явища в живих системах.

Тема 2.2. Основи електромагнетизму. Природа магнетизму. Взаємодія електричних струмів. Напруженість магнітного поля. Закон і формула Ампера. Електростатичне та магнітне поле Землі. Електромагнітні хвилі.

*Змістовний модуль 3. Оптичні явища. Атомна та ядерна фізика.*

Тема 3.1. Природа світла. Заломлення світла. Дисперсія світла. Поглинання світла. Інтерференція світла. Дифракція світла.

Тема 3.2. Атоми хімічних елементів. Модель будови атома. Постулати Бора. Будова багатоелектронних атомів. Таблиця Менделєєва. Будова ядер атомів. Радіоактивність. Радіоактивне випромінювання. Ізотопи. Ядерні сили.

## 5. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин									
	денна форма					заочна форма				
	всього	у тому числі				всього	у тому числі			
		л	п	інд	СРС		л	п	інд	СРС
<i>Змістовий модуль 1. Механіка. Молекулярна фізика.</i>										
<b>Тема 1.1</b>	8	2	2	2	2	12	2	2	4	4
<b>Тема 1.2</b>	7	1	2	2	2	8			4	4
<b>Тема 1.3.</b>	9	1	2	2	4	8			4	4
Разом за модуль 1	24	4	6	6	8	28	2	2	12	12
<i>Змістовий модуль 2. Основи електрики.. Електромагнетизм</i>										
<b>Тема 2.1</b>	12	2	2	4	4	12	2	2	4	4
<b>Тема 2.2</b>	14	2	2	4	6	10			6	4
Разом за модуль 2	26	4	4	8	10	22	2	2	10	8
<i>Змістовий модуль 3. Оптичні явища. Атомна та ядерна фізика</i>										
<b>Тема 3.1</b>	18	2	2	6	8	20	2	2	8	8
<b>Тема 3.2</b>	22	4	2	8	8	20			10	10
Разом за модуль 3	40	6	4	14	16	40			18	18
<b>Всього годин</b>	<b>90</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>28</b>	<b>34</b>	<b>90</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>40</b>	<b>38</b>

Примітка: л – лекції, п – практичні заняття, лб – лабораторно-практичні заняття; інд – індивідуальні завдання, СРС – самостійна робота студентів.

## 6. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### 6.1. Лекції

Тема і зміст лекції	К-ть годин
<i>Змістовий модуль 1. Механіка. Молекулярна фізика</i>	
<b>1.1.</b> Основи класичної механіки. Кінематика прямолінійного руху матеріальної точки. Динаміка матеріальної точки. Робота і енергія. Обертальний рух. Сили в природі. Коливання і хвилі. Звук та його характеристики.	2
<b>1.2.</b> Обертальний рух. Сили в природі. Коливання і хвилі. Звук та його характеристики.	1
<b>1.3.</b> Основні положення молекулярно-кінетичної теорії речовин. Явища переносу. Молекулярні явища в рідинах. Коливання і хвилі. Звук та його характеристики.	1
<b>Разом за змістовий модуль 1</b>	4
<i>Змістовий модуль 2. Основи електрики. Електромагнетизм</i>	
<b>2.1.</b> Основи електрики. Постійний та змінний струм. Електричні явища в живих системах.	2

<b>2.2.</b> Основи електромагнетизму. Природа магнетизму. Взаємодія електричних струмів. Напруженість магнітного поля. Закон і формула Ампера Електростатичне та магнітне поле Землі. Електромагнітні хвилі.	2
<b>Разом за змістовий модуль 2</b>	4
<i>Змістовий модуль 3.</i> Оптичні явища. Атомна та ядерна фізика	
<b>3.1.</b> Природа світла. Заломлення світла. Дисперсія світла. Поглинання світла. Інтерференція світла. Дифракція світла.	2
<b>3.2.</b> Атоми хімічних елементів. Модель будови атома. Постулати Бора. Будова багатоелектронних атомів. Таблиця Менделєєва. Будова ядер атомів. Радіоактивність. Радіоактивне випромінювання. Ізотопи. Ядерні сили.	4
<b>Разом за змістовий модуль 3</b>	6
<b>Всього годин</b>	<b>14</b>

### 6.2. Практичні заняття

№ з/п	Назва теми	К-ть годин
<i>Змістовий модуль 1. Механіка</i>		
1	Ознайомлення з робочою програмою. Техніка безпеки. Академічна доброчесність ( <a href="https://education.btsau.edu.ua/node/1">https://education.btsau.edu.ua/node/1</a> ). Знаходження прискорення вільного падіння за допомогою математичного маятника	2
2	Визначення густини твердих та рідких тіл.	1
3	Визначення в'язкості рідини методом Освальда.	1
4	Основи молекулярно-кінетичної теорії. Визначення абсолютної вологості повітря.	2
<b>Разом за змістовий модуль 1</b>		6
<i>Змістовий модуль 2. Основи електрики. Електромагнетизм</i>		
5	Провідники в електричному полі. Електроємність. Енергія електричного поля зарядженого провідника	1
6	Вимірювання сили змінного струму, потужності і величини опору електричної лампи	1
7	Визначення електрохімічного еквівалента міді і величини елементарного заряду	1
8	Визначення коефіцієнта трансформації та коефіцієнта корисної дії трансформатора	1
<b>Разом за змістовий модуль 2</b>		4
9	Знаходження концентрації сухої речовини в розчині за допомогою рефрактометра.	2
10	Визначення довжини світлової хвилі за допомогою дифракційної ґратки	2
<b>Разом за змістовий модуль 3</b>		4
<b>Всього</b>		<b>14</b>



### 6.3. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	К-ть годин
<i>Змістовий модуль 1. Механіка. Молекулярна фізика</i>		
1	Кінематика прямолінійного руху матеріальної точки	1
2	Динаміка матеріальної точки	1
3	Робота і енергія. Релятивістська механіка.	1
4	Кінематика обертального руху.	1
5	Хвильові процеси. Звукові хвилі (звук).	1
6	Основи молекулярно-кінетичної теорії.	1
7	Основи термодинаміки. Вплив термодинамічних систем на навколишнє середовище.	2
<b>Разом за змістовий модуль 1</b>		<b>8</b>
<i>Змістовий модуль 2. Основи електрики.. Електромагнетизм</i>		
8	Напруженість електричного поля та його силові лінії. Потенціал електричного поля.	1
9	Електричне поле у вакуумі	1
10	Діелектрики в електричному полі. Поляризація діелектриків. Конденсатори.	2
11	Електричний струм в провідниках I роду. Опір провідників.	2
12	Закон Ома для замкнутого кола. Електричний струм в рідинах, електричний струм в газах.	2
13	Дія магнітного поля на заряджені частинки, що рухаються у магнітному полі. Сила Лоренца.	2
<b>Разом за змістовий модуль 2</b>		<b>10</b>
<i>Змістовий модуль 3. Оптичні явища. Атомна та ядерна фізика</i>		
14	Коливальні процеси.	2
15	Теплове випромінювання. Фотони.	2
16	Елементи квантової механіки.	2
17	Фізика атомів та молекул. Зонна теорія твердих тіл.	4
18	Контактні та термоелектричні явища.	4
19	Склад атомного ядра та радіоактивність.	2
<b>Разом за змістовий модуль 3</b>		<b>16</b>
<b>Всього годин</b>		<b>34</b>

**Примітка:** У розрахунку годин на виконання самостійної роботи не передбачено час на виконання індивідуальних завдань

#### 6.4. Орієнтовна тематика індивідуальних та групових завдань

№ з/п	Назва теми	К-ть годин
<i>Змістовий модуль 1. Механіка. Молекулярна фізика</i>		
1	Кінематика обертального руху.	1
2	Хвильові процеси. Звукові хвилі (звук).	1
3	Основи молекулярно-кінетичної теорії.	2
4	Основи термодинаміки. Вплив термодинамічних систем на навколишнє середовище.	2
<b>Разом за змістовий модуль 1</b>		<b>6</b>
<i>Змістовий модуль 2. Основи електрики.. Електромагнетизм</i>		
5	Напруженість електричного поля та його силові лінії. Потенціал електричного поля.	2
6	Електричне поле у вакуумі	2
7	Діелектрики в електричному полі. Поляризація діелектриків. Конденсатори.	2
8	Електричний струм в провідниках I роду. Опір провідників.	2
<b>Разом за змістовий модуль 2</b>		<b>8</b>
<i>Змістовий модуль 3. Оптичні явища. Атомна та ядерна фізика</i>		
14	Коливальні процеси.	2
15	Теплове випромінювання. Фотони.	2
16	Елементи квантової механіки.	2
17	Фізика атомів та молекул. Зонна теорія твердих тіл.	4
18	Контактні та термоелектричні явища.	2
19	Склад атомного ядра та радіоактивність.	2
<b>Разом за змістовий модуль 3</b>		<b>14</b>
<b>Всього годин</b>		<b>28</b>

### 7. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Під час лекційного курсу застосовуються слайдові презентації у програмі Microsoft Office PowerPoint, роздатковий матеріал, дискусійне обговорення проблемних питань.

Інформаційно-рецептивний: лекція-презентація, лекція-дискусія; дослідницький: круглий стіл, практичні роботи з використанням стратегій критичного мислення (мозковий штурм, інтерактивна групова робота, кейсове навчання); практичні заняття проводяться у вигляді лабораторних-практикумів з виконанням лабораторних досліджень та розрахункових завдань – індивідуальних та в групах; частково-пошуковий: самостійна робота з інформаційними джерелами

## **8. ФОРМИ ПОТОЧНОГО ТА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ**

Поточний контроль з предмету «Фізика з основами біофізики» включає тематичне оцінювання та модульний контроль.

Тематичне оцінювання аудиторної та самостійної роботи здобувачів здійснюється на основі отриманих ними поточних оцінок за усні та письмові відповіді з предмету, самостійні, практичні та контрольні роботи.

Поточний контроль за виконанням ІНДЗ здійснюється відповідно до графіку виконання завдання.

Модульний контроль проводиться у формі комп'ютерного тестування.

Кількість отриманих балів з кожного виду навчальних робіт за різними формами поточного контролю виставляється здобувачам у журнал академічної групи та електронний журнал після кожного контрольного заходу.

Підсумковий контроль навчальної діяльності здобувачів здійснюється у формі заліку за результатами поточного контролю (тематичного оцінювання, виконання ІНДЗ та модульного контролю) і не передбачає обов'язкової присутності здобувачів. Результати заліку оприлюднюються в журналі академічної групи після початку екзаменаційної сесії.

## **9. ЗАСОБИ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ**

Оцінка за лекційне заняття виставляється за активність здобувача в дискусії, якість конспекту.

Оцінку на практичному занятті здобувач отримує за виконані розрахункові, лабораторні роботи, командні проекти, зроблені доповіді, презентації, реферати, есе, активність під час дискусій.

Під час модульного та підсумкового контролю засобами оцінювання результатів навчання з дисципліни є стандартизовані комп'ютерні тести.

## 10. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Поточний контроль успішності здобувачів вищої освіти здійснюється за чотирирівневою шкалою «2», «3», «4», «5».

### Критерії оцінювання результатів навчання за чотирирівневою шкалою

Бали	Критерії оцінювання
<b>5 «Відмінно»</b>	Отримують за роботу, в якій повністю і правильно виконано завдання. Водночас здобувач вищої освіти має продемонструвати вміння аналізувати і оцінювати явища, факти і процеси, застосовувати наукові методи для аналізу конкретних ситуацій, робити самостійні висновки, на основі яких прогнозувати можливий розвиток подій і процесів, докладно обґрунтувати свої твердження та висновки.
<b>4 «Добре»</b>	Отримують за роботу, в якій повністю і правильно виконано 75 % завдань. Водночас здобувач вищої освіти виявляє навички аналізувати і оцінювати явища, факти і події, робити самостійні висновки, на основі яких прогнозувати можливий розвиток подій і процесів та докладно обґрунтувати свої твердження та висновки.
<b>3 «Задовільно»</b>	Отримують за роботу, в якій правильно виконано 60 % завдань. При цьому здобувач вищої освіти не виявив вміння аналізувати і оцінювати явища, факти та недостатньо обґрунтував твердження та висновки, недостатньо певно орієнтується у навчальному матеріалі.
<b>2 «Незадовільно»</b>	Отримують за роботу, в якій виконано менш як 60 % завдань. При цьому здобувач вищої освіти демонструє невміння аналізувати явища, факти, події, робити самостійні висновки та їх обґрунтувати, що свідчить про те, що здобувач вищої освіти не оволодів програмним матеріалом.

Підсумкова оцінка з дисципліни виставляється за 100-бальною шкалою. Вона обчислюється як середнє арифметичне значення (САЗ) всіх отриманих здобувачем оцінок з наступним переведенням їх у бали за такою формулою:

$$БПК = \frac{САЗ \times \max ПК}{5},$$

де *БПК* – бали з поточного контролю; *САЗ* – середнє арифметичне значення усіх отриманих здобувачем оцінок (з точністю до 0,01); *max ПК* – максимально можлива кількість балів з поточного контролю.

Відсутність здобувача на занятті у формулі приймається як «0».

### Критерії оцінювання за дворівневою шкалою

Під час проведення іспиту досягнення у навчальні здобувачів вищої освіти оцінюються за шкалою ECTS. Де А - 90-100 балів – відмінно; В – 82-89 балів, С – 75-81 бал – добре; D – 64-74 бали, Е – 60-63 бали – задовільно.

### Шкала оцінювання успішності здобувачів вищої освіти

За 100-бальною шкалою	За шкалою ECTS	За національною шкалою	
		іспит	залік
90–100	A	Відмінно	Зараховано
82–89	B	Добре	
75–81	C		
64–74	D	Задовільно	
60–63	E		
35–59	FX	Незадовільно (незараховано) з можливістю повторного складання	
1–34	F	Незадовільно (незараховано) з обов'язковим повторним вивченням	

### Розподіл балів, що присвоюється здобувачам вищої освіти за підсумкового контролю «залік»

Види робіт	Лекції	Практичні заняття	Самостійна робота	Модульний контроль	ІНДЗ	Загальний бал
Максимально можлива кількість балів	10	30	10	40	10	100

## 11. ПЕРЕЛІК НАОЧНИХ ТА ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ

1. Навчальні та навчально-методичні матеріали в системі Moodle; інформаційне забезпечення в системі АСУ, Zoom.

2. Наочні засоби: Слайдові презентації у програмі Microsoft Office PowerPoint; Інформаційні стенди у навчальній аудиторії; Нормативно-технічна документація;

3. Технічні засоби: Математичний маятник. Ваги електронні AD200 AXIS; Віскозиметр; Рефрактометр РПЛ-3; Психрометр; Калориметр; Трансформатор; Плитка електрична.

4. Програмне забезпечення: Microsoft Office, Microsoft Power Point, Excel; доступ до мережі Інтернет, баз Scopus, Web of Science.

## РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

### Основна література

1. Фізика. Основні поняття, явища і закони. Посібник / Стригіна О.А., Непочатенко В.А, Дирда В.О. та ін. Біла Церква, 2024. – 80 с. *(Бібліотечний фонд кафедри)*
2. Посудін Ю.І. Основи фізики і біофізики: Навчальний посібник. – Київ, НАУ, 2010. 250 с. *(Бібліотечний фонд кафедри)*
3. Якименко І.Л., Розумнюк В.Т. Основні терміни фізики. Методичні вказівки для студентів аграрних вузів. Б. Церква, 2001. 31 с. *(Бібліотечний фонд кафедри)*
4. Фізика з основами біофізики: Методичні вказівки до лабораторно-практичних занять для студентів аграрних вузів / Стригіна О.А., Непочатенко В.А,Новікова В.В., Дирда В.О. та ін. Біла Церква, 2024. 71 с. *(Бібліотечний фонд кафедри)*

### Додаткова література

1. Гаркуша І. П., Горбачук І. Т., Курінний В. П., Кучерук І. М. Загальний курс фізики: Збірник задач. К.: Техніка, 2004. [\(<https://library.znu.edu/newbook>\)](https://library.znu.edu/newbook)

### Інформаційні ресурси

1. <https://goo.gl/YkehU4>
2. [http://www.all-fizika.com/article/index.php?id\\_article=110](http://www.all-fizika.com/article/index.php?id_article=110)
3. <https://stemua.science/>
4. <https://bit.ly/3k2vXb>