


**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА**

Кафедра математики і фізики

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Гарант освітньої програми

  
Мargarита ПАРУБОК

“ 09 ” 08 2024 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**МАТЕМАТИКА З ОСНОВАМИ БІОФІЗИКИ**

**Освітній рівень:** перший (бакалаврський)

**Галузь знань:** 09 Біологія

**Спеціальність:** 091 Біологія та біохімія



**Освітня програма:** Біологія

**Факультет:** плодощовківництва, екології та захисту рослин

Умань – 2024 р.

Робоча програма з навчальної дисципліни «Математика з основами біофізики» для здобувачів вищої освіти (бакалаврський) спеціальності 091 Біологія та біохімія освітньої програми Біологія. – Умань: Уманський НУС, 2024.–16 с.

Розробники: Ковальов Леонід Євгенович, доцент  
Лещенко Світлана Валентинівна, старший викладач.

 (Леонід КОВАЛЬОВ)  
 (Світлана ЛЕЩЕНКО)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри математики і фізики.


Протокол від “ 08 ” 08 2024 року № 1

Завідувач кафедри  (Леонід КОВАЛЬОВ)

“ 08 ” 08 2024 року

Схвалено науково-методичною комісією факультету плодоовочівництва, екології та захисту рослин

Протокол від “ 9 ” 08 2024 року № 1

Голова  (Андрій ТЕРНАВСЬКИЙ)  
“ ” 2024 року

© УНУС, 2024 рік

© С.В. Лещенко, 2024 рік

© Л.Є. Ковальов, 2024 рік

### 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній рівень, назва освітньої програми	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів –6	Галузь знань 09 Біологія	Обов'язкова	
Модулів – 2 Змістових модулів – 6	Спеціальність 091 Біологія та біохімія	<b>Рік підготовки:</b>	
		1-й	-
Загальна кількість годин - 180	Освітній рівень: перший (бакалаврський)	<b>Семестр</b>	
		1-й	-
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних –6 самостійної роботи сту- дента – 6	Освітня програма Біологія	<b>Лекції</b>	
		44 год.	-
		<b>Лабораторні</b>	
		52 год.	-
		<b>Самостійна робота</b>	
		84 год.	-
		Вид контролю: залік	-

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Робоча програма навчальної дисципліни «Математика з основами біофізики» розроблена відповідно до Положення про методичне забезпечення в Уманському національному університеті садівництва, затвердженого Вченою радою від 11.07.2024 р.

Навчальна дисципліна «Математика з основами біофізики» належить до обов'язкових дисциплін, вивчення яких передбачено освітньо-професійною програмою «Біологія» підготовки фахівців першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 091 Біологія та біохімія галузі знань 09 Біологія.

**Мета навчальної дисципліни** полягає в тому, щоб навчити студентів володінню відповідним математичним апаратом, який повинен бути достатнім для застосування економіко-математичних методів в обраній професії та в дослідженнях соціально-економічних явищ і господарських процесів на підприємстві.

### **Завдання дисципліни:**

- надати необхідні теоретичні знання з математики і біофізики;
- виробити навички самостійного вивчення наукової літератури з математики і біофізики та її застосування;
- сприяти систематизуванню знань з основних методів математичного та біофізичного моделювання, які застосовуються для аналітичного опису і дослідження явищ чи процесів у природничих галузях знань;
- формування у студентів аналітично-дослідницьких компетентностей щодо використання засобів математичного аналізу та біофізичних моделей.

**Предметом дисципліни** є загальні математичні властивості і закономірності, властивості матеріального світу, будова і властивості матерії, закони взаємодії і руху матеріальних тіл.

**Місце навчальної дисципліни в структурно-логічній схемі підготовки здобувачів вищої освіти**

Навчальна дисципліна «Математика з основами біофізики» є фундаментальною, яка тісно пов'язана з хімією, біологією, інформаційними системами та технологіями, основами економічної науки.

Вивчення навчальної дисципліни «Математика з основами біофізики» передбачає формування та розвиток у здобувачів компетентностей і програмних результатів навчання відповідно до освітньо-професійною програмою «Біологія» підготовки фахівців першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 091 Біологія та біохімія галузі знань 09 Біологія (табл. 1).

**Матриця компетентностей і програмних результатів навчання, що формуються під час вивчення навчальної дисципліни «Математика з основами біофізики»**

Таблиця 1

Шифр компетентності	Компетентності	Шифр програмних результатів навчання	Програмні результати навчання
<b>Загальні компетентності (ЗК)</b>			
<b>ЗК 04</b>	ЗК04. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.	<b>ПРН 03</b>	Планувати, виконувати, аналізувати дані і презентувати результати експериментальних досліджень в галузі біології.
		<b>ПРН 06</b>	Застосовувати моделі, методи і дані фізики, хімії, екології, математики у процесі навчання та забезпечення професійної діяльності.
		<b>ПРН 20</b>	Аргументувати вибір методів, алгоритмів планування та проведення польових, лабораторних, клініко-лабораторних досліджень, у т.ч. математичних методів та програмного забезпечення для проведення досліджень, обробки та представлення результатів.
<b>ЗК 07</b>	ЗК07. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.	<b>ПРН 08</b>	Знати та розуміти основні терміни, концепції, теорії і закони в галузі біологічних наук і на межі предметних галузей.
<b>ЗК 08</b>	ЗК08. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.	<b>ПРН 03</b>	Планувати, виконувати, аналізувати дані і презентувати результати експериментальних досліджень в галузі біології.
		<b>ПРН 06</b>	Застосовувати моделі, методи і дані фізики, хімії, екології, математики у процесі навчання та забезпечення професійної діяльності.
<b>СК 01</b>	СК01. Здатність застосовувати знання та вміння з математики, фізики, хімії та інших суміжних наук для вирішення конкретних біологічних завдань.	<b>ПРН 06</b>	Застосовувати моделі, методи і дані фізики, хімії, екології, математики у процесі навчання та забезпечення професійної діяльності.

		<b>ПРН 08</b>	Знати та розуміти основні терміни, концепції, теорії і закони в галузі біологічних наук і на межі предметних галузей.
<b>СК 04</b>	СК04. Здатність здійснювати збір, реєстрацію і аналіз даних за допомогою відповідних методів і технологічних засобів у польових і лабораторних умовах.	<b>ПРН 20</b>	Аргументувати вибір методів, алгоритмів планування та проведення польових, лабораторних, клініко-лабораторних досліджень, у т.ч. математичних методів та програмного забезпечення для проведення досліджень, обробки та представлення результатів.

Методи навчання та засоби діагностики, що відповідають визначеним результатам навчання за навчальною дисципліною «Математика з основами біофізики», наведено в табл. 2

**Результати, методи навчання та методи контролю за навчальною дисципліною  
«Математика з основами біофізики»**

Таблиця 2

Результати навчання за навчальною дисципліною		Методи навчання	Методи контролю
<b>1</b>	<b>Знання:</b>		
1.1	- основні означення, теореми, правила та їх практичне застосування;	<i>Словесний</i> , наочно-ілюстративний метод; наочно-проблемний; наочно-практичний. інтерактивні методи, самонавчання через Moodle	виконання індивідуальних і групових завдань, усне опитування, експрес-контроль, тестування, контрольна (модульна) робота
1.2	- доведення найбільш важливих теорем, які лежать в основі методів, що вивчаються		
<b>2</b>	<b>Уміння/навички:</b>		
2.1	- розв'язувати математичні та фізичні задачі та зводити розв'язки до практично прийнятого результату, а також розвинути логічне і алгоритмічне мислення;	<i>Словесний</i> , наочно-ілюстративний метод; наочно-проблемний; наочно-практичний. інтерактивні методи, самонавчання через Moodle	виконання індивідуальних і групових завдань, усне опитування, експрес-контроль, тестування, контрольна (модульна) робота
2.2	- формувати найпростіші прикладні задачі і складати математичні моделі реальних об'єктів та процесів, які в них відбуваються;		
2.3	- вибирати або розробляти раціональні методи досліджень складених моделей. Якісно їх аналізувати, використовувати числові методи, застосовувати сучасну обчислювальну техніку, а також користуватися таблицями та довідниками;		
2.4	- аналізувати отримані дані, розробляти на їх основі практичні рекомендації.		

2.5	- самостійно опрацьовувати математичні тексти, що містяться в літературі, пов'язаної зі спеціальністю студента		
<b>3</b>	<b>Комунікація:</b>		
3.1	Уміння здійснювати комунікативні міжпредметні зв'язки щодо актуальності і доцільності інноваційних методів і методик навчання студентів.	наочно-проблемний; наочно-практичний, репродуктивний, інтерактивний Робота в групах	виконання аналітично- розрахункових робіт
<b>4</b>	<b>Відповідальність і автономія</b>		
4.1	Здатність самостійно приймати рішення щодо вибору шляхів, які впливають на професійну комунікацію фахівця.	наочно-проблемний; наочно-практичний, репродуктивний, інтерактивний, частково-пошуковий.	представлення презентацій, виконання аналітично- розрахункових робіт, виконання вирішених конкретних задач і ситуацій

Таблиця 3

**Методи навчання та методи контролю програмних результатів навчання з навчальної дисципліни «Математика з основами біофізики»**

Програмний результат навчання		Метод навчання	Методи контролю
<b>ПРН 03</b>	Планувати, виконувати, аналізувати дані і презентувати результати експериментальних досліджень в галузі біології.	наочно-проблемний; наочно-практичний, репродуктивний, інтерактивний, частково-пошуковий.	усне опитування, експрес-контроль, тестування, участь у дискусії, виконання індивідуальних і командних завдань, підготовка та представлення презентацій, контрольна (модульна) робота
<b>ПРН 06</b>	Застосовувати моделі, методи і дані фізики, хімії, екології, математики у процесі навчання та забезпечення професійної діяльності.	словесний, наочно-ілюстративний метод; наочно-проблемний; наочно-практичний. інтерактивні методи, самонавчання через Moodle	усне опитування, експрес-контроль, тестування, участь у дискусії, виконання індивідуальних і командних завдань, підготовка та представлення презентацій, контрольна (модульна) робота
<b>ПРН 08</b>	Знати та розуміти основні терміни, концепції, теорії і закони в галузі біологічних наук і на межі предметних галузей.	наочно-проблемний; наочно-практичний, репродуктивний, інтерактивний, частково-пошуковий.	усне опитування, експрес-контроль, тестування, участь у дискусії, виконання індивідуальних і командних завдань,

			підготовка та представлення презентацій, контрольна (модульна) робота
<b>ПРН 20</b>	Аргументувати вибір методів, алгоритмів планування та проведення польових, лабораторних, клініко-лабораторних досліджень, у т.ч. математичних методів та програмного забезпечення для проведення досліджень, обробки та представлення результатів.	наочно-проблемний; наочно-практичний, репродуктивний, інтерактивний, частково-пошуковий.	усне опитування, експрес-контроль, тестування, участь у дискусії, виконання індивідуальних і командних завдань, підготовка та представлення презентацій, контрольна (модульна) робота

### 3. Програма навчальної дисципліни

#### Модуль 1. Математика

##### Змістовий модуль 1. Вступ в математичний аналіз. Диференціальне числення функції однієї змінної

**Тема 1.1.** Вступ в математичний аналіз. Границя функції.

Поняття функцій. Способи задання функцій. Область визначення функцій. Границі змінних величин. Основні теореми про границі. Дві визначні границі. Натуральні логарифми. Нескінченно малі величини та їх властивості. Неперервність функції. Визначення неперервності функцій в точці і на проміжку. Точки розриву, їх класифікація. Асимптоти графіка функції. Приклади функцій у сільському господарстві.

**Тема 1.2.** Похідна функції

Задачі, що приводять до поняття похідної. Визначення похідної. Геометричний і фізичний зміст похідної. Правила диференціювання: похідна суми декількох функцій, похідна добутку і частки двох функцій. Формули похідних основних елементарних функцій.

**Тема 1.3.** Застосування похідної для дослідження функцій.

Теореми про зростання і спадання функцій. Екстремум функцій. Необхідні і достатні умови існування екстремуму функцій. Способи знаходження точок екстремуму. Опуклість і випуклість кривої. Точка перегину графіка функції. Загальна схема дослідження функцій і побудова графіка. Найбільше та найменше значення функції.

##### Змістовий модуль 2. Інтегральне числення функції однієї змінної

**Тема 1.4.** Невизначений інтеграл

Первісна і невизначений інтеграл. Основні властивості невизначеного інтеграла. Таблиця основних інтегралів. Основні методи інтегрування.

**(Topic 1.4. Concept of primitive function and Indefinite Integral. Basic methods of integration)**

**Тема 1.5.** Визначений інтеграл

Задачі, що призводять до поняття визначеного інтеграла. Основні властивості визначеного інтеграла. Формула Ньютона-Лейбніца для обчислення визначеного інтеграла. Застосування визначеного інтеграла

**Тема 1.6.** Найпростіші диференціальні рівняння

Звичайні диференціальні рівняння, їх класифікація. Загальний і частинний розв'язок диференціального рівняння, початкові умови. Диференціальні рівняння, які допускають пониження порядку.

##### Змістовий модуль 3. Основи теорії ймовірностей та математичної статистики

**Тема 1.7.** Основні поняття теорії ймовірностей

Предмет теорії ймовірностей. Використання теоретико-ймовірносних методів в агрономі-



чній практиці. Поняття події. Класифікація подій. Імовірність появи подій. Класичне і статистичне визначення ймовірності появи подій. Основні теореми теорії ймовірності. Теореми додавання ймовірностей несумісних подій. Наслідки із теореми. Умовна ймовірність. Незалежні і залежні події. Теореми множення незалежних і залежних подій. Формула повної ймовірності. Формула Байєса.

Повторні незалежні випробування. Біноміальне розподілення ймовірностей. Формула Бернуллі. Локальна теорема Лапласа. Формула Пуассона. Визначення найімовірнішого числа появи подій. Інтегральна теорема Лапласа.

#### **Тема 1.8.** Основні відомості із математичної статистики

Завдання математичної статистики. Генеральна сукупність і випадкова вибірка. Повторна і неповторна вибірка. Репрезентативна вибірка. Способи відбору статистичних даних. Способи обробки статистичних даних: складання варіаційних та інтервальних рядів, обчислення числових характеристик (розмах варіювання, мода, медіана, середнє вибіркове, середнє квадратичне відхилення). Графіки статистичного розподілу: полігон і гістограма.

#### **Тема 1.9.** Дисперсійний та кореляційний аналіз.

Статистичні гіпотези, критерії: Пірсона, Ст'юдента, Фішера. Дисперсійний аналіз статистичних даних: однофакторний, багатфакторний. Коефіцієнт кореляції, рівняння лінійної регресії.

### **Модуль 2. Основи біофізики**

#### **Змістовий модуль 4.**

##### **Тема 2.1.** Механіка та біомеханіка.

Кінематика і динаміка матеріальної точки та твердого тіла. Особливості механіки біологічних систем.

##### **Тема 2.2.** Гідроаеродинаміка.

Ламінарна та турбулентна течія. Рівняння Бернуллі. Аерація ґрунту. Гідродинаміка в'язкої рідини. Закон Стокса. Формула Пуазейля. Потік крові у тварин і людині.

##### **Тема 2.3.** Акустика та біоакустика.

Механічні коливання. Фізичні характеристики звуку. Сприйняття звуку. Інфразвук. Ультразвук (УЗ). Біофізичні механізми дії УЗ.

#### **Змістовий модуль 5.**

##### **Тема 2.4.** Основи молекулярно-кінетичної теорії.

Закони ідеальних газів. Розподіл Максвелла для швидкостей молекул газів. Внутрішня енергія. Суміш газів. Закон Дальтона.

##### **Тема 2.5.** Закони термодинаміки. Біоенергетика.

Перший закон термодинаміки. Другий закон термодинаміки. Ентропія. Теорема Пригожина. Енергетичний баланс живого організму.

##### **Тема 2.6.** Явища перенесення. Капілярність. Осмос.

Теплопровідність. Дифузія. Розчини. Осмос. Капілярність. Капілярні явища та осмос в біологічних об'єктах.

##### **Тема 2.7.** Реальні гази. Фазові переходи.

#### **Змістовий модуль 6.**

##### **Тема 2.8.** Електростатика. Постійний струм. Біоелектрика.

Електростатичне поле у вакуумі та діелектриках. Біопотенціали. Постійний струм. Дія постійного струму на живий організм.

##### **Тема 2.9.** Електромагнітне поле і хвилі та їх вплив на біологічні об'єкти.

Електромагнітна індукція. Електричні коливання. Змінний струм. Електромагнітне поле. Електромагнітні хвилі. Дія змінного струму та електромагнітного поля на живі організми.

##### **Тема 2.10.** Оптика. Елементи фотобіології.

Природа світла. Закони геометричної оптики. Інтерференція, дифракція та поляризація світла. Оптична система ока. Роздільна здатність ока. Спектральна чутливість ока.

##### **Тема 2.11.** Елементи квантової фізики.

Квантові властивості світла. Елементи атомної фізики. Основи ядерної фізики. Елементарні частинки.

**Topic 2.11.** Elements of quantum physics.

Quantum properties of light. Elements of atomic physics. Fundamentals of nuclear physics. Elementary particles.

#### 4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин							
	денна форма				заочна форма			
	усього	у тому числі			усього	у тому числі		
		л	лб	с.р		л	п	с.р
1	2	3	4	5	6	7	8	10
<b>Модуль 1. Математика</b>								
<b>Змістовий модуль 1. Вступ в математичний аналіз. Диференціальне числення функції однієї змінної</b>								
<b>Тема 1.1.</b> Вступ в математичний аналіз. Границя функції, неперервність функції	13	4	4	5				
<b>Тема 1.2.</b> Похідна функції	8	2	2	4				
<b>Тема 1.3.</b> Застосування похідної для дослідження функцій.	9	2	2	5				
Разом за змістовим модулем 1	30	8	8	14				
<b>Змістовий модуль 2. Інтегральне числення функції однієї змінної</b>								
<b>Тема 1.4.</b> Невизначений інтеграл. Основні методи інтегрування. (Topic 1.4. Concept of primitive function and Indefinite Integral. Basic methods of integration)	11	3	3	5				
<b>Тема 1.5.</b> Визначений інтеграл. Застосування визначеного інтегралу.	10	2	4	4				
<b>Тема 1.6.</b> Найпростіші диференціальні рівняння	7	1	1	5				
Разом за змістовим модулем 2	28	6	8	14				
<b>Змістовий модуль 3. Основи теорії ймовірностей та математичної статистики</b>								
<b>Тема 1.7.</b> Означення теорії ймовірностей. Основні теореми теорії ймовірностей. Незалежні повторні випробування	13	4	4	5				
<b>Тема 1.8.</b> Основні відомості із математичної статистики	9	2	2	5				
<b>Тема 1.9.</b> Дисперсійний та кореляційний аналіз.	10	2	4	4				
Разом за змістовим модулем 3	32	8	10	14				
Разом за модулем 1	90	22	26	42				
<b>Модуль 2. Основи біофізики</b>								
<b>Змістовий модуль 4</b>								
<b>Тема 2.1.</b> Механіка та біомеханіка.	9	2	4	3				
<b>Тема 2.2.</b> Гідроаеродинаміка.	8	2	2	4				
<b>Тема 2.3.</b> Акустика та біоакустика.	6	2		4				

Разом за змістовим модулем 4	23	6	6	11				
<b>Змістовий модуль 5.</b>								
<b>Тема 2.4.</b> Основи молекулярно-кінетичної теорії.	6	2		4				
<b>Тема 2.5.</b> Закони термодинаміки. Біоенергетика.	8	2	2	4				
<b>Тема 2.6.</b> Явища перенесення. Капілярність. Осмос.	8	2	2	4				
<b>Тема 2.7.</b> Реальні гази. Фазові переходи.	8	2	2	4				
Разом за змістовим модулем 5	30	8	6	16				
<b>Змістовий модуль 6.</b>								
<b>Тема 2.8.</b> Електростатика. Постійний струм. Біоелектрика.	8	2	2	4				
<b>Тема 2.9.</b> Електромагнітне поле і хвилі та їх вплив на біологічні об'єкти.	10	2	4	4				
<b>Тема 2.10.</b> Оптика. Елементи фотобіології.	9	2	4	3				
<b>Тема 2.11.</b> Елементи квантової фізики. ( <b>Topic 2.11.</b> Elements of quantum physics).	10	2	4	4				
Разом за змістовим модулем 6	37	8	14	15				
Разом за модулем 2	90	22	26	42				
<b>Всього</b>	180	44	52	84				

### 5. Теми лабораторних занять

Номер № з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Знаходження границь. Дослідження функції на неперервність	4	
2	Знаходження похідних елементарних функцій. Задачі на застосування фізичного і геометричного змісту похідної.	2	
3	Застосування похідної для дослідження функцій та побудова графіка та розв'язування задач практичного змісту.	2	
4	Знаходження невизначених інтегралів. ( Concept of primitive function and Indefinite Integral. Basic methods of integration)	3	
5	Обчислення визначених інтегралів. Застосування визначених інтегралів.	4	
6	Найпростіші диференціальні рівняння. Диференціальні рівняння, які допускають пониження порядку.	1	
7	Задачі на використання означення теорії ймовірностей в професійній сфері. Основні теореми теорії ймовірностей. Повторні незалежні випробування.	4	
8	Складання варіаційних та інтервальних рядів розподілу та обчислення їх числових характеристик.	2	
9	Дисперсійний аналіз випадкової величини. Кореляційний аналіз. Коефіцієнт кореляції, рівняння лінійної регресії.	4	
10	Визначення швидкості тіла.	2	
11	Визначення моменту інерції тіла.	2	

12	Визначення коефіцієнта динамічної в'язкості рідини.	2	
13	Визначення адіабатної сталої.	2	
14	Визначення коефіцієнту поверхневого натягу.	2	
15	Визначення вологості повітря.	2	
16	Визначення ємності конденсатора.	2	
17	Визначення індуктивності котушки.	2	
18	Визначення ККД трансформатора.	2	
19	Визначення показник заломлення монохроматичного світла за допомогою біпризми Френеля.	2	
20	Визначення довжини світлової хвилі за допомогою дифракційної решітки.	2	
21	Вивчення законів зовнішнього фотоефекту.	2	
22	Визначення коефіцієнту поглинання бета-випромінювання.	2	
	<b>Всього</b>	52	

### 6. Самостійна робота студентів

Номер № з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Знаходження границь. Дослідження функції на неперервність.	5	
2	Знаходження похідних елементарних функцій. Задачі на застосування фізичного і геометричного змісту похідної.	4	
3	Застосування похідної для дослідження функцій та побудова графіка та розв'язування задач практичного змісту.	5	
4	Обчислення невизначених інтегралів: а) безпосереднім інтегруванням; б) способом підстановки; в) інтегрування частинами.	5	
5	Обчислення визначених інтегралів. Застосування визначених інтегралів.	4	
6	Найпростіші диференціальні рівняння. Диференціальні рівняння, які допускають пониження порядку.	5	
7	Задачі на використання означення теорії ймовірностей в професійній сфері. Основні теореми теорії ймовірностей. Повторні незалежні випробування.	5	
8	Складання варіаційних та інтервальних рядів розподілу та обчислення їх числових характеристик.	5	
9	Коефіцієнт кореляції, рівняння лінійної регресії. Дисперсійний аналіз випадкової величини.	4	
10	Механіка та біомеханіка.	3	
11	Гідроаеродинаміка.	4	
12	Акустика та біоакустика.	4	
13	Основи молекулярно-кінетичної теорії.	4	
14	Закони термодинаміки. Біоенергетика.	4	
15	Явища перенесення. Капілярність. Осмос.	4	
16	Реальні гази. Фазові переходи.	4	
17	Електростатика. Постійний струм. Біоелектрика.	4	

18	Електромагнітне поле і хвилі та їх вплив на біологічні об'єкти.	4	
19	Оптика. Елементи фотобіології.	3	
20	Елементи квантової фізики.	4	
	<b>Всього</b>	84	

## 7. Методи навчання

Реалізація передбачених навчальним планом організаційних форм вивчення вищої математики вимагає забезпечити відповідність методики навчання, контролю та оцінювання кредитно-модульній та модульно-рейтинговій системі організації навчального процесу. Це передбачає приведення керівництва навчальною діяльністю студентів на лекційних і практичних заняттях, управління самостійною роботою у відповідність до сучасних принципів взаємодії викладача і студентів. Заміна навчально-дисциплінарної парадигми освіти на гуманістичну, суб'єкт-суб'єктну уможливлється за умови переорієнтації навчального процесу на пріоритетне використання програмованих, особистісно зорієнтованого активних методів модульного навчання, повне забезпечення самостійної роботи студентів засобами навчання як на паперових носіях, так і інтерактивними комп'ютерними засобами.

У відповідності до цих передумов та відведеного часу на реалізацію поставлених навчально-освітніх завдань, вивчення вищої математики має реалізовуватися бінарними методами, коли методи донесення, систематизації знань та забезпечення зв'язку теорії з професійною спрямованістю навчання адекватно відповідають визначеним навчальним планом організаційним формам навчання предмету – лекції, практичні та лабораторні заняття, самостійна робота, контрольні заходи (модульний контроль), семестровий контроль (залік, екзамен).

*Лекція*, як провідна форма теоретичного навчання та формування основ для наступного засвоєння студентами навчального матеріалу, використовується для розгорнутого теоретичного повідомлення, наукового аналізу та обґрунтування наукових проблем тем змістових модулів навчальної програми. Проводиться з використанням *методів викладу нового матеріалу* (словесний системний виклад наукової інформації) та *активізації пізнавальної діяльності студентів* (індуктивні та дедуктивні, настановчо-оглядові, репродуктивні, словесно-евристичні, словесно-проблемні, проблемні, частково-пошукові, логічно-пошукові, логічного підсумування інформації тощо).

*Практичні та лабораторні заняття і самостійна робота*, як провідні форми формування практичної та основ навчально-дослідної підготовки, – передбачають використання *методами активізації пізнавальної діяльності студентів* (пред'явлення навчальних вимог, інструктаж, навчальна робота під керівництвом викладача, робота з книгою (довідником, робочим зошитом) та *закріплення матеріалу* (систематизації, індукції і дедукції; робота із підручниками, довідниками, навчальними посібниками, в мережі Інтернет; укладання звіту про виконану навчальну роботу, виконане дослідження чи експеримент; підготовка до співбесіди з викладачем, усного виступу та повідомлення, публікації тощо)

*Інноваційні методи (технології) навчання*

*Проблемні лекції* – направлені на розвиток логічного мислення студентів і характеризуються тим, що коло питань теми обмежується двома-трьома ключовими моментами; увага студентів концентрується на матеріалі, який не знайшов відображення в підручниках, використовується досвід закордонних навчальних закладів з роздачею студентам під час лекції друкованого матеріалу та виділенням головних висновків з питань, що розглядаються. При викладанні лекції студентам даються питання для самостійного розмірковування, проте лектор сам відповідає на них, не чекаючи відповідей студентів. Система питань у ході лекції має активізуючу роль, спонукає студентів сконцентруватися і почати активно мислити в пошуках правильної відповіді.

*Мозковий штурм* – метод розв'язання невідкладених завдань за дуже обмежений час, суть якого полягає в тому, щоб висловити якнайбільшу кількість ідей за невеликий проміжок часу, обговорити і здійснити їх селекцію.

*Дистанційне навчання* – індивідуалізований процес передання і засвоєння знань, умінь,

навичок і способів пізнавальної діяльності людини, який відбувається за опосередкованої взаємодії віддалених один від одного учасників навчання у спеціалізованому середовищі, яке створене на основі сучасних психолого-педагогічних та інформаційно-комунікаційних технологій. Дистанційне навчання в Уманському НУС здійснюється відповідно до положення «Про систему управління навчанням Moodle Уманського НУС»

<https://www.udau.edu.ua/assets/files/legislation/polozhennya/2016/Polozhennya-pro-sistemu-upravlinnya-navchannyam-Moodle-Umanskogo-NUS.pdf>

Дисципліна «Математика з основами біофізики» для дистанційного навчання розміщена на платформі «MOODLE» <https://moodle.udau.edu.ua/course/view.php?id=2239>

## 8. Методи контролю

Модульний контроль передбачає перевірку стану засвоєння визначеної системи елементів знань і вмінь студентів з того чи іншого модулю.

При контролі систематичності та активності роботи на лабораторних заняттях оцінюванню в балах підлягають: рівень знань, необхідний для виконання аналітично-розрахункових робіт, що передбачені завданнями для самостійного опрацювання; повнота, якість і вчасність їх виконання та результати захисту; рівень знань, продемонстрований у відповідях і виступах на практичних заняттях; активність при обговоренні цих питань; результати експрес-контролю тощо.

При виконанні модульних (контрольних) завдань оцінюванню в балах підлягають теоретичні знання і практичні уміння, яких набули студенти після опанування певного модуля. Модульний контроль проводиться письмово у формі тестів.

Модульний контроль проводиться у формі описових самостійних робіт, усній і письмовій відповіді та комп'ютерного тестування (на платформі MOODLE <https://moodle.udau.edu.ua/course/view.php?id=2239>)

Повторне виконання модульних контрольних робіт на вищу кількість балів дозволяється, як виняток, з поважних причин за погодженням викладача, який викладає дисципліну, з дозволу декана факультету.

У разі невиконання певних завдань поточного контролю з об'єктивних причин, студенти мають право, з дозволу викладача, скласти їх до останнього практичного заняття. Час і порядок складання визначає викладач. У разі, коли студент не з'явився на проведення модульної контрольної роботи без поважних причин, він отримує нуль балів. Перездача модульного контролю допускається у строки, які встановлюються викладачем.

Знання студента з певного модуля вважаються незадовільними, за умови коли сума балів його поточної успішності та за модульний контроль складають менше 61% від максимально можливої суми за цей модуль. У такому випадку можливе повторне перескладання модуля у терміни встановлені викладачем.

Рейтингова сума балів з навчальної дисципліни після складання модулів виставляється як сума набраних студентом балів протягом семестру.

Якщо у підсумку студент отримав за рейтинговим показником оцінку «FX», то він зобов'язаний у терміни, визначені деканатом, перездати невиконані (або виконані на низькому рівні) завдання поточно-модульного контролю, виконати модульні контролі.

В основу рейтингового оцінювання знань студента закладена спеціальна 100-бальна шкала оцінювання (максимально можлива сума балів, яку може набрати студент за всіма видами контролю знань з дисципліни з урахуванням поточної успішності, самостійної роботи, науково-дослідної роботи, підсумкового контролю тощо).

Встановлюється, що при вивченні дисципліни при формі контролю «ЗАЛК» студент може набрати максимально 100 балів

**Розподіл балів, присвоєваних студентам при вивченні дисципліни «Математика з основами біофізики» при формі контролю «ЗАЛК» (денна форма навчання)**

Поточний (модульний) контроль																			Бали за науково-дослідну роботу/Заохочувальні	Сума		
Модуль 1									Модуль 2													
Кількість балів за модуль	Змістовий модуль 1 (12 балів)			Змістовий модуль 2 (12 балів)			Змістовий модуль 3 (12 балів)			Модульний контроль 1 (9 балів)	Змістовий модуль 4 (9 балів)			Змістовий модуль 5 (10 балів)			Змістовий модуль 6 (18 балів)			Модульний контроль 2 (8 балів)		
	Т 1.1	Т 1.2	Т 1.3	Т 1.4	Т 1.5	Т 1.6	Т 1.7	Т 1.8	Т 1.9		Т 2.1	Т 2.2	Т 2.3	Т 2.4	Т 2.5	Т 2.6	Т 2.7	Т 2.8	Т 2.9		Т 2.10	Т 2.11
Кількість балів за теми																					10	100
в т.ч. за видами робіт:	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	1	1	3	3	3	3	5	5	5		
лабораторні заняття	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	-	-	2	2	2	2	4	4	4		
виконання СРС	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		

**Шкала оцінювання: національна та ECTS**

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90–100	<b>A</b>	відмінно
82 – 89	<b>B</b>	добре
74 – 81	<b>C</b>	
64 – 73	<b>D</b>	задовільно
60 – 63	<b>E</b>	
35 – 59	<b>FX</b>	незадовільно з можливістю повторного складання

**Оцінка «відмінно» (90 – 100 балів).** Здобувач має систематичні та глибокі знання навчального матеріалу, вміє без помилок виконувати практичні завдання, які передбачені програмою курсу, засвоїв основну й ознайомився з додатковою літературою, викладає матеріал у логічній послідовності, робить узагальнення й висновки, наводить практичні приклади у контексті тематичного теоретичного матеріалу.

**Оцінка «добре» (74 – 89 балів).** Здобувач повністю засвоїв навчальний матеріал, знає основну літературу, вміє виконувати практичні завдання, викладає матеріал у логічній послідовності, робить певні узагальнення й висновки, але не наводить практичних прикладів у контексті тематичного теоретичного матеріалу або допускає незначні помилки у формулюванні термінів, категорій, невеликі помилки у розрахунках при вирішенні практичних завдань.

**Оцінка «задовільно» (60 – 73 бали).** Здобувач засвоїв матеріал не у повному обсязі, дає неповну відповідь на поставлені теоретичні питання, припускається грубих помилок при вирішенні практичного завдання.

**Оцінка «незадовільно» (менше 60 балів).** Здобувач не засвоїв навчальний матеріал, дає неправильні відповіді на поставлені теоретичні питання, не володіє основними методами наукових досліджень при виконанні практичних завдань. Здобувач не допускається до складання

іспиту, якщо кількість балів одержаних за результати успішності під час поточного та модульного контролю (відповідно змістовому модулю) впродовж семестру в сумі не досягла 35 балів.

## 9. Методичне забезпечення

1. Вища математика. Практикум для здобувачів вищої освіти спеціальностей 091 Біологія, 101 Екологія // Укладачі: І.І. Побережець, С.В. Лещенко, І.І. Побережець – Умань: Видавничо-поліграфічний центр УНУС 2021. – 161с.
2. Ільїних Н.Й., Ковальов Л.Є., Побережець І.І. Фізика: навчальний посібник для студентів. – Умань: ВПЦ «Візаві», 2022. – 169 с.
3. Вища математика. Навчальний посібник для студентів агрономічних спеціальностей // Укладачі: В.Є. Березовський, С.В. Лещенко, Р.В. Ненька, І.І. Побережець – Умань: ВПЦ «Візаві», 2017. – 148с.

## 10. Рекомендована література

### Базова

1. Вища математика: Підручник: У 2 кн.– 2-ге вид., перероб. і доп.– К.: Либідь, 2017.– Кн..1 Основні розділи / Г.Й. Призва, В.В. Плахотник, Л.Д. Гординський та ін.; За ред. Г.Л.Кулініча.–400с.
2. Вища математика: Підручник: У 2 кн.– 2-ге вид., перероб. і доп.– К.: Либідь, 2017.– Кн..1 Основні розділи / Г.Л.Кулініч, Є.Ю.Таран, В.М.Бурим та ін.; За ред. Г.Л.Кулініча.–368с.
3. Дубровник В.П., Юрик І.І., Вища математика: Навч. посібник. - К.: А.С.К., 2018.– 648 с.
4. Дюженкова Л.І. Дюженкова О.Ю. Михалін Г.О. Вища математика: Приклади і задачі / Посібник. – К.: Видавничий центр «Академія», 2016.– 624с. (Альма-матер)
5. В.П.Лавренчук, Т.І.Готинчан, В.С. Дронь, О.С. Кондур. Вища математика. Курс лекцій у трьох частинах. Частина 1. Лінійна алгебра, аналітична геометрія, Математичний аналіз: Навчальний посібник. – Чернівці: Рута, 2017.– 440с.
6. Валєєв К.Г., Джалладова І.А. Вища математика: Навч. посібник. У 2-х ч - К.:КНЕУ, 2016.
7. Ковальов Л.Є., Побережець І.І. Фізика: навчальний посібник для студентів інженерних спеціальностей. – Умань: ВПЦ «Візаві», 2019. – 200 с.
8. Дякон В.М., Ковальов Л.Є., Миколайчук М.Н. Основи фізики: Навчальний посібник / В.М. Дякон, Л.Є. Ковальов, М.Н. Миколайчук. – Бровари: «АНФ ГРУП», 2014. 184 с.

### Допоміжна

1. Вища математика: Збірник задач: Навч. посібник / За ред. В.П.Дубовика, І.І.Юрика.– К.: Видавництво А.С.К., 2018.–480с.
2. Неміш В.М., Процик А.І., Березька К.М. Вища математика (практикум): Навч. посіб. - Тернопіль: Економічна думка, 2017.
3. Шкіль М.І., Колесник Т.В., Котлова В.М. Вища математика: Елементи аналітичної геометрії. Диференційне та інтегральне числення функцій однієї змінної. - К.: Вища шк. 2014-С.391
4. Шкіль М.І., Колесник Т.В. Вища математика: Підручник: У 3 кн.: Кн. 2. Диференційне та інтегральне числення функцій однієї змінної. Ряди. - К.: Либідь 2014-с.352
5. Шкіль М.І. та ін. Вища математика: Підручник: У 3 кн.: Кн. Аналітична геометрія з елементами алгебри. Вступ до математичного аналізу. К: Либідь , 2014 -с.280.

## 11. Інформаційні ресурси

1. Електронний web-журнал Physics.com.ua  
<http://physics.com.ua/>
2. Наочна фізика  
[http://www.virtulab.net/index.php?option=com\\_content&view=section&layout=blog&id=5&Itemid=94](http://www.virtulab.net/index.php?option=com_content&view=section&layout=blog&id=5&Itemid=94)
3. Дистанційна освіта. Уманський НУС  
<https://moodle.udau.edu.ua/course/view.php?id=143>
4. Сайт кафедри математики і фізики



<https://math.udau.edu.ua/>

5. Наукова бібліотека Уманського НУС

<https://library.udau.edu.ua/>

## **12. Перезарахування та визнання результатів навчання**

Перезарахування та визнання результатів навчання з дисципліни «Математика з основами біофізики» або окремого її елемента відбувається відповідно до Положення про порядок визнання в Уманському національному університеті садівництва результатів навчання, отриманих у неформальній та/або інформальній освіті.

Здобувачі вищої освіти мають право на визнання результатів навчання в неформальній та інформальній освіті (курси навчання в центрах освіти, курси інтенсивного навчання, семінари, конференції, олімпіади, конкурси наукових робіт, літні чи зимові школи, бізнес-школи, тренінги тощо) в обсязі, що загалом не перевищує 25 % освітньої програми.

## **13. Політика академічної доброчесності**

У процесі навчання з дисципліни «Математика з основами біофізики», студенти повинні дотримуватися встановлених правил академічної доброчесності, визначених Кодексом доброчесності Уманського національного університету садівництва. При виконанні індивідуальних науково-дослідних завдань, а також під час проведення контрольних заходів очікується, що всі роботи подані студентами будуть їхніми оригінальними дослідженнями та міркуваннями.

Будь-які види порушення академічної доброчесності, зокрема плагіат, неправомірне використання чужих ідей, фальсифікація даних чи співучасть у таких діяннях, є абсолютно неприпустимими і не толеруються. Виявлення ознак академічної недоброчесності у письмовій роботі студента є підставою для її незарахування викладачем, незалежно від обсягу порушення.

З метою запобігання порушенням і підвищення якості академічних робіт, студентам настійно рекомендується користуватися належними академічними ресурсами та інструментами для перевірки робіт на плагіат, а також звертатися за консультаціями з питань правильного цитування і академічного письма.

## **14. Зміни у робочій програмі на 2024-2025 навчальний рік.**

1. Оновлено перелік рекомендованої літератури.
2. Зроблено коригування у розподілі балів.
3. Частково змінено структуру та наповнення навчальної дисципліни відповідно до програмних результатів навчання та компетентностей.