

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**Кафедра вищої математики та фізики**

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**«Прикладна математика»**

ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ	20 Аграрні науки та продовольство
СПЕЦІАЛЬНІСТЬ	207 Водні біоресурси та аквакультура
РІВЕНЬ ВИЩОЇ ОСВІТИ	Перший (бакалаврський)
ФАКУЛЬТЕТ	Екологічний

Біла Церква – 2024

Робоча програма з навчальної дисципліни «**Прикладна математика**» для здобувачів вищої освіти екологічного факультету за спеціальністю 207 «Водні біоресурси та аквакультура» бакалаврський рівень вищої освіти / Укладач В.А. Непочатенко. Біла Церква: БНАУ, 2024. 13 с.

Розробник: В.А. Непочатенко, доктор фіз.-мат. наук, професор.


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

(Протокол № 1 від «03» липеня 2024 р.)

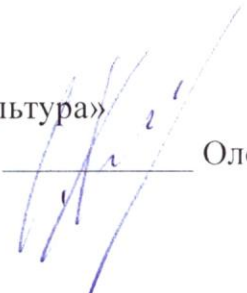
Завідувач кафедри інформаційних технологій, вищої математики та фізики,  
кандидат економічних наук, доцент  В.В. Новікова

Схвалено науково-методичною комісією екологічного факультету  
(Протокол № 9 від «05» 07 2024 р.)

Голова науково-методичної комісії,  
професор

 Олександр МЕЛЬНИЧЕНКО

Гарант ОП «Водні біоресурси та аквакультура»  
ОР «бакалавр», доцент

 Олександр ХОМ'ЯК

## ЗМІСТ

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	4
2. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ	5
3. ОЧІКУВАНІ КОМПЕТЕНТНОСТІ ВІДПОВІДНО ДО СТАНДАРТУ ВИЩОЇ ОСВІТИ	5
4. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ	6
5. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	7
6. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ	8
7. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	9
7.1. Лекції	9
7.2. Практичні заняття	12
7.3. Самостійна робота	16
7.4. Орієнтовна тематика індивідуальних та групових завдань	19
8. МЕТОДИ НАВЧАННЯ	20
9. ФОРМИ ПОТОЧНОГО ТА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ	20
10. ЗАСОБИ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ	21
11. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ	21
12. ПЕРЕЛІК НАОЧНИХ ТА ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ	23
13. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ	23

## 1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Прикладна математика» є обов'язковою навчальною дисципліною циклу природничо-наукової підготовки бакалаврів, і призначена для здобувачів вищої освіти екологічного факультету за спеціальністю 207 «Водні біоресурси та аквакультура».

Предметом вивчення дисципліни є: формування теоретичних знань, умінь та навичок, необхідних для засвоєння навчального матеріалу з фахових дисциплін, та їх використання у професійній діяльності.

Згідно з навчальним планом на 2024–2025 навчальний рік, на вивчення дисципліни «Прикладна математика» виділено всього 120 годин (4 кредитів ECTS), у т.ч. аудиторних: денна – 42 годин (лекції – 14, практичні заняття – 28). На самостійну роботу студентів відведено – 78 годин.

Поточний контроль засвоєного матеріалу здійснюється шляхом проведення захисту практичних робіт, виконання індивідуальних завдань, самостійної роботи, опитування. Рубіжне оцінювання включає захист модуля. Підсумковий контроль – у формі іспиту.

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, відповідних ECTS – 4	Галузь знань: 20 «Аграрні науки і продовольство»	Вибіркова	
		<i>Рік підготовки:</i>	
Змістових модулів – 2	Спеціальність: 207 «Водні біоресурси та аквакультура»	1-й	1-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання – 2 розрахункове		<i>Семестр</i>	
Загальна кількість академічних годин – 120		1-й	1-й
		<i>Лекції</i>	
	14 год	6 год	

Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 самостійної роботи студента – 6	Перший (бакалаврський) рівень вищої освіти	<i>Практичні</i>	
		28 год.	12 год
		<i>Самостійна робота</i>	
		78 год	102 год.
		Підсумковий контроль: іспит	

**Метою** вивчення дисципліни «Прикладна математика» є засвоєння студентами базових математичних знань, необхідних під час професійної діяльності, формування логічного мислення та вироблення навичок математичного дослідження прикладних біолого-технологічних задач.

## 2. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Навчальна дисципліна «Прикладна математика» базується на знаннях здобутих у загальноосвітніх навчальних закладах, що вивчалися у курсі геометрії алгебри та початків аналізу.

Завдання курсу «Прикладна математика» полягає у вивченні основних понять, положень та ключових теорем диференціального та інтегрального обчислень, теорії ймовірностей, математичної статистики, формування математичної бази з метою оволодіння математичними методами обробки статистичних даних, знаходження оптимальних параметрів при розв'язуванні прикладних задач.

## 3. ОЧІКУВАНІ КОМПЕТЕНТНОСТІ ВІДПОВІДНО ДО СТАНДАРТУ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Компетентність за спеціальністю «Водні біоресурси та аквакультура» відповідно до освітньо-професійної програми
<i>Інтегральна компетентність</i>
Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі водних біоресурсів та аквакультури або у процесі навчання, що характеризується комплексністю та невизначеністю умов, і передбачає застосування теорій і методів біології та прикладних наук.
<i>Загальні компетентності</i>
ЗК7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. ЗК9. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. ЗК12. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.
<i>Спеціальні компетентності</i>
СК10. Здатність виконувати експерименти з об'єктами водних біоресурсів та аквакультури незалежно, а також описувати, аналізувати та критично оцінювати експериментальні дані.

#### 4. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Програмний результат навчання за спеціальністю «Водні біоресурси та аквакультура» відповідно до освітньо-професійної програми	Результати навчання з дисципліни «Прикладна математика»
ПРН-10. Застосовувати навички виконання експериментів для перевірки гіпотез та дослідження явищ, що відбуваються у водних біоресурсах та аквакультурі, біофізичних закономірностей.	РН-10.1. Знати і вміти визначати достовірність гіпотези. РН-10.2. Знати і вміти визначати коефіцієнт кореляції між різними показниками. РН-10.3. Вміти визначати оптимальні параметри досліджуваних явищ.
ПРН-12. Збирати та аналізувати дані, включаючи аналіз помилок та критичне оцінювання отриманих результатів спеціальності водні біоресурси та аквакультура.	РН-12.1. Вміти проводити статистичну обробку експериментальних даних. РН-12.2. Знати і вміти робити оцінку достовірності різниць між групами за критерієм Стьюдента і Фішера.

#### 5. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «Прикладна математика»

##### Змістовий модуль 1. Диференціальне числення

Тема 1.1. Поняття функціональної і статистичної залежностей між змінними величинами.

Тема 1.2. Похідна і диференціал функції.

Тема 1.3. Дослідження функцій за допомогою похідних.

Тема 1.4. Розв'язування задач по знаходженню оптимальних параметрів біотехнологічних процесів.

##### Змістовий модуль 2. Основи інтегрального числення

Тема 2.1. Невизначений інтеграл.

Тема 2.2. Визначений інтеграл.

##### Змістовий модуль 3. Основи теорії ймовірностей

Тема 3.1. Основні поняття теорії ймовірностей. Визначення ймовірності випадкової події

Тема 3.2. Повторні незалежні випробування.

Тема 3.3. Дискретна випадкова величина.

Тема 3.4. Неперервна випадкова величина.

#### Змістовий модуль 4

Тема 4.1. Статистична обробка експериментальних даних.

Тема 4.2. Статистична обробка неперервних величин.

Тема 4.3. Числові характеристики варіаційного ряду.

Тема 4.4. Оцінка достовірності різниць між групами.

Тема 4.5. Кореляція. Коефіцієнт кореляції.

### 6. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	всього	у тому числі					всього	у тому числі				
		л	п	лб	інд	СРС		л	п	лб	інд	СРС
<i>Змістовий модуль 1. Диференціальне числення</i>												
<b>Тема 1.1</b>		0,5	2		2	2			1		1	1
<b>Тема 1.2</b>		1	2		4	4		1	2		4	4
<b>Тема 1.3.</b>		0,5	2		2	2		1	1		2	2
<b>Тема 1.4</b>		1	1		2	2			1		4	4
Разом за модуль 1	30	3	7	-	10	10	34	2	4	-	11	11
<i>Змістовий модуль 2. Основи інтегрального числення</i>												
<b>Тема 2.1</b>		2	4		5	5		1	2		4	4
<b>Тема 2.2</b>		1	2		4	4		1	2		9	9
Разом за модуль 2	27	3	6	-	9	9	28	2	4	-	13	13
<i>Змістовий модуль 3. Основи теорії ймовірностей</i>												

<b>Тема 3.1</b>		1	2		3	3		1	1		2	2
<b>Тема 3.2.</b>		1	1		3	3			1		2	2
<b>Тема 3.3</b>		1	2		2	2			1		3	3
<b>Тема 3.4</b>		1	2		2	2			1		4	4
Разом за модуль 3	31	4	7	-	10	10	30	1	4	-	10	13
<i>Змістовий модуль 4. Основи математичної статистики</i>												
<b>Тема 4.1</b>		1	2		2	2		1	1		2	2
<b>Тема 4.2.</b>		0,5	1		2	2			0,5		2	2
<b>Тема 4.3.</b>		1	2		2	2			0,5		4	4
<b>Тема 4.4.</b>		0,5	1		2	2			1		4	4
<b>Тема 4.5.</b>		1	2		2	2			1		2	2
Разом за модуль 4	32	4	8	-	10	10	28	1	4	-	14	14
<b>Всього годин</b>	<b>120</b>	<b>14</b>	<b>28</b>	<b>-</b>	<b>39</b>	<b>39</b>	<b>120</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	<b>-</b>	<b>51</b>	<b>51</b>

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



## 7. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### 7.1. Лекції

Тема і зміст лекції	К-ть ГОДИН
<i>Змістовий модуль 1. Диференціальне числення функції однієї змінної</i>	
<p><b>1.1. Поняття функціональної і статистичної залежностей між змінними величинами.</b></p> <p>Функція однієї змінної і аргумент. Проста і складна функції. Способи завдання функції. Основні елементарні функції.</p>	0,5
<p><b>1.2. Похідна і диференціал функції.</b></p> <p>Поняття про похідну функції. Геометричний смисл похідної. Таблиця похідних основних елементарних функції. Правила знаходження похідних елементарних функції. Похідна складеної функції. Похідні вищих порядків. Диференціал функції та його зміст.</p>	1
<p><b>1.3. Дослідження функцій за допомогою похідних.</b></p> <p>Зростаюча і спадаюча функції. Визначення максимуму та мінімуму функцій. Необхідна і достатня умови існування екстремуму функції. Опуклість та точки перегину графіка функції. Схема №1 повного дослідження функції. Схема №2 знаходження максимуму та мінімуму функцій. Схема №3 визначення найбільшого і найменшого значення функції на відріжку.</p>	0,5
<p><b>1.4. Розв'язування задач по знаходження оптимальних параметрів біотехнологічних процесів.</b></p> <p>Основи моделювання біотехнологічних процесів. Визначення оптимальних параметрів з використанням методу знаходження</p>	1

максимумів та мінімумів функцій однієї та багатьох змінних. Методи чисельного визначення визначення екстремумів.	
<b>Разом за змістовий модуль 1</b>	<b>3</b>
<i>Змістовий модуль 2. Основи інтегрального числення</i>	
<b>2.1. Невизначений інтеграл.</b>  Поняття первісної і невизначеного інтегралу. Таблиця інтегралів. Властивості невизначеного інтегралу. Найпростіші методи інтегрування: безпосереднє інтегрування, заміною змінної і по частинах.	2
<b>2.2. Визначений інтеграл.</b>  Означення і властивості визначеного інтегралу. Формула Ньютона-Лейбніца. Обчислення визначеного інтегралу заміною змінної та по частинах. Застосування визначеного інтегралу. Обчислення площі плоскої фігури, довжини лінії, об'єму та площі поверхні тіла обертання. Фізичне та біохімічне застосування.	1
<b>Разом за змістовий модуль 2</b>	<b>3</b>
<i>Змістовий модуль 3. Основи теорії ймовірностей</i>	
<b>3.1. Основні поняття теорії ймовірностей.</b>  Предмет теорії ймовірностей. Поняття та класифікація подій. Класичне визначення ймовірності. Статистичне визначення ймовірності. Геометричне визначення ймовірності. Поняття складної події. Умовна ймовірність. Теоремі додавання для несумісних і сумісних подій. Теоремі множення для незалежних і залежних подій. Теорема повної ймовірності. Формула Байєса.	1
<b>3.2. Повторні незалежні випробування.</b>	<b>1</b>

<p>Поняття повторного незалежного випробування. Формула Бернуллі. Многокутник розподілу. Найбільш імовірне число появи події. Формула Пуассона. Локальна формула Лапласа. Інтегральна формула Лапласа.</p>	
<p><b>3.3. Дискретна випадкова величина.</b></p> <p>Дискретні та неперервні величини. Розподіл ймовірностей дискретних величин. Числові характеристики дискретної випадкової величини та їх властивості: математичне сподівання; дисперсія; середнє квадратичне відхилення. Біноміальний розподіл та розподіл Пуассона.</p>	<b>1</b>
<p><b>3.4. Неперервна випадкова величина.</b></p> <p>Інтегральна функція розподілу. Диференціальна функція розподілу. Числові характеристики неперервної випадкової величини та їх властивості: математичне сподівання; дисперсія; середнє квадратичне відхилення. Рівномірний нормальний та показниковий розподіли. Правило трьох сигм.</p>	<b>1</b>
<b>Разом за змістовий модуль 3.</b>	<b>4</b>
<i>Змістовий модуль 4. Основи математичної статистики</i>	
<p><b>4.1. Статистична обробка експериментальних даних.</b></p> <p>Поняття математичної статистики. Генеральна сукупність. Вибірка. План статистичних досліджень. Варіанта. Варіаційний ряд. Статистичний розподіл. Полігон.</p>	<b>1</b>
<p><b>4.2. Статистична обробка неперервних величин.</b></p> <p>Аналіз вибірки неперервних величин. Емпірична функція розподілу. Гістограма.</p>	<b>0,5</b>

<p><b>4.3. Числові характеристики варіаційного ряду.</b></p> <p>Розмах варіації. Середня арифметична величина. Середня групова. Середнє гармонійне двох додатних чисел. Мода і медіана. Середнє квадратичне відхилення. Дисперсія. Коефіцієнт варіації.</p>	<b>1</b>
<p><b>4.4. Оцінка достовірності різниць між групами.</b></p> <p>Точкові і інтервальні оцінки параметрів розподілу. Інтервальні оцінки математичного сподівання нормально розподіленої випадкової величини при відомому і невідомому середньому квадратичному відхиленні.</p> <p>Визначення помилки репрезентативності. Оцінка достовірності різниць між групами за критерієм Стьюдента. Оцінка достовірності різниць між групами за критерієм Фішера.</p>	<b>0,5</b>
<p><b>4.5. Кореляція. Коефіцієнт кореляції.</b></p> <p>Кореляційний зв'язок. Лінійна кореляція. Коефіцієнт кореляції. Лінія регресії. Знаходження лінійної регресії за методом найменших квадратів. Нелінійна кореляція. Критерій узгодження. Прогнозування з використанням лінії регресії.</p>	<b>1</b>
<p><b>Разом за змістовий модуль 4</b></p>	<b>4</b>
<p><b>Всього</b></p>	<b>14</b>

## 7.2. Практичні заняття

№ з/п	Назва теми	К-ть годин
<i>Змістовий модуль 1. Диференціальне числення функції однієї змінної</i>		
1.1.	<p style="text-align: center;">Академічна добросесність</p> <p><a href="https://btsau.edu.ua/sites/default/files/Faculties/osvita/quality/polog_akad_dobr_bnau.pdf">https://btsau.edu.ua/sites/default/files/Faculties/osvita/quality/polog_akad_dobr_bnau.pdf</a>. <b>Поняття функціональної і статистичної залежностей між змінними величинами.</b></p>	2

Функція однієї змінної і аргумент. Проста і складна функції. Способи завдання функції. Основні елементарні функції.	
<b>1.2. Похідна і диференціал функції.</b>  Поняття про похідну функції. Геометричний смисл похідної. Таблиця похідних основних елементарних функції. Правила знаходження похідних елементарних функції. Похідна складеної функції. Похідні вищих порядків. Диференціал функції та його зміст.	2
<b>1.3. Дослідження функцій за допомогою похідних.</b>  Зростаюча і спадаюча функції. Визначення максимуму та мінімуму функцій. Необхідна і достатня умови існування екстремуму функції. Опуклість та точки перегину графіка функції. Схема №1 повного дослідження функції. Схема №2 знаходження максимуму та мінімуму функцій. Схема №3 визначення найбільшого і найменшого значення функції на відрізьку.	2
<b>1.4. Розв'язування задач по знаходження оптимальних п</b>  Визначення оптимальних параметрів з використанням методу знаходження максимумів та мінімумів функцій однієї та багатьох змінних. Методи чисельного визначення екстремумів за допомогою комп'ютера.	1
<b>Разом за змістовий модуль 1</b>	<b>7</b>
<b>Змістовий модуль 2. Основи інтегрального числення</b>	
<b>2.1. Невизначений інтеграл.</b>  Поняття первісної і невизначеного інтегралу. Таблиця інтегралів. Властивості невизначеного інтегралу. Найпростіші методи інтегрування: безпосереднє інтегрування, заміною змінної і по частинах.	4

<p><b>2.2. Визначений інтеграл.</b></p> <p>Означення і властивості визначеного інтегралу. Формула Ньютона-Лейбніца. Обчислення визначеного інтегралу заміною змінної та по частинах. Застосування визначеного інтегралу. Обчислення площі плоскої фігури, довжини лінії, об'єму та площі поверхні тіла обертання. Фізичне та біохімічне застосування.</p>	2
<p><b>Разом за змістовий модуль 2</b></p>	6
<p><i>Змістовий модуль 3. Основи теорії ймовірностей</i></p>	
<p><b>3.1. Основні поняття теорії ймовірностей.</b></p> <p>Предмет теорії ймовірностей. Поняття та класифікація подій. Класичне визначення ймовірності. Статистичне визначення ймовірності. Геометричне визначення ймовірності. Поняття складної події. Умовна ймовірність. Теоремі додавання для несумісних і сумісних подій. Теоремі множення для незалежних і залежних подій. Теорема повної ймовірності. Формула Байєса.</p>	2
<p><b>3.2. Повторні незалежні випробування.</b></p> <p>Поняття повторного незалежного випробування. Формула Бернуллі. Многокутник розподілу. Найбільш імовірне число появи події. Формула Пуассона. Локальна формула Лапласа. Інтегральна формула Лапласа.</p>	1
<p><b>3.3. Дискретна випадкова величина.</b></p> <p>Дискретні та неперервні величини. Розподіл ймовірностей дискретних величин. Числові характеристики дискретної випадкової величини та їх властивості: математичне сподівання; дисперсія; середнє квадратичне відхилення. Біноміальний розподіл та розподіл Пуассона.</p>	2

<p><b>3.4. Неперервна випадкова величина.</b></p> <p>Інтегральна функція розподілу. Диференціальна функція розподілу. Числові характеристики неперервної випадкової величини та їх властивості: математичне сподівання; дисперсія; середнє квадратичне відхилення. Рівномірний нормальний та показниковий розподіли. Правило трьох сигм.</p>	2
<p><b>Разом за змістовий модуль 3.</b></p>	7
<p><i>Змістовий модуль 4. Основи математичної статистики</i></p>	
<p><b>4.1. Статистична обробка експериментальних даних.</b></p> <p>Поняття математичної статистики. Генеральна сукупність. Вибірка. План статистичних досліджень. Варіанта. Варіаційний ряд. Статистичний розподіл. Полігон.</p>	2
<p><b>4.2. Статистична обробка неперервних величин.</b></p> <p>Аналіз вибірки неперервних величин. Емпірична функція розподілу. Гістограма.</p>	2
<p><b>4.3. Числові характеристики варіаційного ряду.</b></p> <p>Розмах варіації. Середня арифметична величина. Середня групова. Середнє гармонійне двох додатних чисел. Мода і медіана. Середнє квадратичне відхилення. Дисперсія. Коефіцієнт варіації.</p>	1
<p><b>4.4. Оцінка достовірності різниць між групами.</b></p> <p>Точкові і інтервальні оцінки параметрів розподілу. Інтервальні оцінки математичного сподівання нормально розподіленої випадкової віличини при відомому і невідомому середньому квадратичному відхиленні.</p> <p>Визначення помилки репрезентативності. Оцінка достовірності різниць між групами за критерієм Стьюдента. Оцінка достовірності</p>	2

різниць між групами за критерієм Фішера.	
<b>4.5. Кореляція. Коефіцієнт кореляції.</b> Кореляційний зв'язок. Лінійна кореляція. Коефіцієнт кореляції. Лінія регресії. Знаходження лінійної регресії за методом найменших квадратів. Нелінійна кореляція. Критерій узгодження. Прогнозування з використанням лінії регресії.	<b>1</b>
<b>Разом за змістовий модуль 4</b>	<b>8</b>
<b>Всього</b>	<b>28</b>

### 7.3. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	К-ть годин
<i>Змістовий модуль 1. Диференціальне числення функції однієї змінної</i>		
<b>1.1.</b>	<b>Поняття функціональної і статистичної залежностей між змінними величинами.</b>  Функція однієї змінної і аргумент. Проста і складна функції. Способи завдання функції. Основні елементарні функції. Вивчити основні елементарні функції та їх графіки.	2
<b>1.2.</b>	<b>Похідна і диференціал функції.</b>  Вивчити таблицю похідних основних елементарних функції та правила знаходження похідних елементарних функції і похідних складеної функції. Похідні вищих порядків. Диференціал функції та його зміст. Розв'язок прикладів на знаходження похідних і диференціалов.	4
<b>1.3.</b>	<b>Дослідження функцій за допомогою похідних.</b>  Необхідна і достатня умови існування екстремуму функції. Опуклість та точки перегину графіка функції. Вивчити схему №1 повного дослідження функції, схему №2 визначення максимуму та	2



мінімуму функцій, схема №3 визначення найбільшого і найменшого значення функції на відрізку.	
<b>1.4. Розв'язування задач по знаходження оптимальних параметрів біотехнологічних процесів.</b>  Метод лінійного програмування для знаходження оптимальних параметрів.	2
<b>Разом за змістовий модуль 1</b>	<b>10</b>
<b>Змістовий модуль 2. Основи інтегрального числення</b>	
<b>2.1. Невизначений інтеграл.</b>  Поняття первісної і невизначеного інтегралу. Вивчити таблицю інтегралів та властивості невизначеного інтегралу. Знаходження первісних функцій використовуючи безпосереднє інтегрування, заміною змінної і по частинах.	5
<b>2.2. Визначений інтеграл.</b>  Означення і властивості визначеного інтегралу. Вивчити формулу Ньютона-Лейбніца. Обчислення визначеного інтегралу заміною змінної та по частинах. Застосування визначеного інтегралу при обчислення площі плоскої фігури, довжини лінії, об'єму та площі поверхні тіла обертання. Ознайомитися з сферами застосування означених інтегралів ..	4
<b>Разом за змістовий модуль 2</b>	<b>9</b>
<b>Змістовий модуль 3. Основи теорії ймовірностей</b>	
<b>3.1. Основні поняття теорії ймовірностей.</b>  Поняття та класифікація подій. Вивчити класичне, геометричне та статистичне визначення ймовірності, схему знаходження	3

<p>ймовірності складних подій. Розв'язок задач на знаходженні умовної ймовірності, ймовірності з використанням теорем додавання для несумісних і сумісних подій, теореми множення для незалежних і залежних подій, Теореми повної ймовірності, Формула Байєса.</p>	
<p><b>3.2. Повторні незалежні випробування.</b></p> <p>Поняття повторного незалежного випробування. Вивчити формулу Бернуллі. побудувати многокутник розподілу. Знайти найбільш імовірне число появи події при повторних випробувань. Розв'язок задач з використанням формули Пуассона, локальної інтегральної формул Лапласа.</p>	<b>3</b>
<p><b>3.3. Дискретна випадкова величина.</b></p> <p>Дискретні та неперервні величини. Три методи визначення закону розподілу ймовірностей дискретних величин. Числові характеристики дискретної випадкової величини та їх властивості: математичне сподівання; дисперсія; середнє квадратичне відхилення. Біноміальний розподіл та розподіл Пуассона. Розв'язок задач на визначення <math>M(x)</math>, <math>D(x)</math>, <math>\sigma(x)</math>.</p>	<b>2</b>
<p><b>3.4. Неперервна випадкова величина.</b></p> <p>Інтегральна функція розподілу. Диференціальна функція розподілу. Числові характеристики неперервної випадкової величини та їх властивості: математичне сподівання; дисперсія; середнє квадратичне відхилення. Рівномірний нормальний та показниковий розподіли. Правило трьох сигм. Знаходження <math>M(x)</math>, <math>D(x)</math>, <math>\sigma(x)</math> при відомій інтегральній та диференціальній функціях розподілу неперервній випадковій величині.</p>	<b>2</b>
<p><b>Разом за змістовий модуль 3.</b></p>	<b>10</b>

<i>Змістовий модуль 4. Основи математичної статистики</i>	
<p><b>4.1. Статистична обробка експериментальних даних.</b></p> <p>Знати що таке генеральна сукупність, вибірка, варіанта, варіаційний ряд, полігон. Побудова варіаційного ряду, полігону.</p>	<b>2</b>
<p><b>4.2. Статистична обробка неперервних величин.</b></p> <p>Аналіз вибірки неперервних величин. Емпірична функція розподілу. Гістограма.</p>	<b>2</b>
<p><b>4.3. Числові характеристики варіаційного ряду.</b></p> <p>Ознайомитися з поняттям розмаху варіації, середньої арифметичної величини, середньої групової, середньої гармонійної двох додатних чисел, моди, медіани, дисперсії, середнього квадратичного відхилення. Розв'язок задач на знаходження числових характеристик варіаційного ряду</p>	<b>2</b>
<p><b>4.4. Оцінка достовірності різниць між групами.</b></p> <p>Визначення помилки репрезентативності. Оцінка достовірності різниць між групами за критерієм Стюдента. Оцінка достовірності різниць між групами за критерієм Фішера.</p>	<b>2</b>
<p><b>4.5. Кореляція. Коефіцієнт кореляції.</b></p> <p>Кореляційний зв'язок. Лінійна кореляція. Коефіцієнт кореляції. Лінія регресії. Знаходження лінійної регресії за методом найменших квадратів. Криволінійні регресії. Нелінійна кореляція. Критерій узгодження. Прогнозування з використанням лінії регресії.</p>	<b>2</b>
<b>Разом за змістовий модуль 4</b>	<b>10</b>
<b>Всього</b>	<b>39</b>

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

#### **7.4. Орієнтовна тематика індивідуальних та групових завдань**

Індивідуальні завдання з дисципліни "Прикладна математика"

виконується самостійно кожним студентом на основі вибраної теми і оформляється у вигляді індивідуального зошиту. Охоплює усі основні теми дисципліни. Контрольне індивідуальне завдання оформлюється у відповідності з встановленими вимогами. При виконанні індивідуального завдання студент може використовувати комп'ютерну техніку.

Виконання індивідуальних завдань є одним із обов'язкових складових модулів залікового кредиту з "Прикладної математики".

Завдання, зразок оформлення та методичні вказівки щодо їх виконання подані в окремих методичних вказівках, що містяться в комплексі з дисципліни.

### **8. МЕТОДИ НАВЧАННЯ**

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

Практичні заняття проводяться у вигляді семінарів-практикумів з виконанням ситуаційних та розрахункових завдань – індивідуальних та в групах, конференцій, дискусій. Для денної форми навчання дисципліна викладається в очному форматі, із застосуванням мультимедійних засобів. За необхідності (індивідуальні графіки та дистанційна форма навчання тощо) можуть бути використані Moodle Білоцерківського НАУ, онлайн-платформи ZOOM, Microsoft Team, Google Meet, електронна пошта, мобільні додатки Viber, Telegram. Формат проведення навчальної дисципліни може бути змішаним: поєднання традиційних форм навчання з елементами дистанційного навчання.

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

Поточний контроль з предмету «Прикладна математика» включає тематичне оцінювання та модульний контроль.

Тематичне оцінювання аудиторної та самостійної роботи студентів 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 студентам у журнал академічної групи та електронний журнал після кожного контрольного заходу.

Підсумковий контроль навчальної діяльності студентів здійснюється у формі іспиту на якому присутність здобувача вищої освіти є обов'язковою. Результати іспиту оприлюднюються під час екзаменаційної сесії після складання іспиту.

## 10. ЗАСОБИ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

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

Оцінку на практичному занятті студент 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.

## 11. 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
«Відмінно»	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.
«Добре»	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>«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>«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 студент не оволодів програмним матеріалом.

Підсумкова оцінка з дисципліни виставляється за 100-бальною шкалою. Вона обчислюється як середнє арифметичне значення (САЗ) всіх отриманих студентом 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 студентом оцінок (з точністю до 0,01); *max ПК* – максимально можлива кількість балів з поточного контролю.

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

### **Критерії оцінювання за дворівневою шкалою**

Під час проведення заліку навчальні досягнення студентів оцінюються за дворівневою шкалою: зараховано, незараховано.

Оцінка «зараховано» (60–100 балів) ставиться студентові, який виявив знання основного навчального матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання і майбутньої роботи за фахом, здатний виконувати завдання, передбачені програмою, ознайомлений з основною рекомендованою літературою; під час виконання завдань припускається помилок, але демонструє спроможність їх усувати.

Оцінка «незараховано» (1–59 балів) ставиться студентові, який допускає принципові помилки у виконанні передбачених програмою завдань, не може продовжити навчання чи розпочати професійну діяльність без додаткових занять з відповідної дисципліни.

### **Шкала оцінювання успішності здобувачів вищої освіти**

За 100-бальною	За шкалою ECTS	За національною шкалою	
		іспит	залік

шкалою			
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 «іспит»**

Види робіт	Лекції	Практичні заняття	Самостійна робота	Модульний контроль	ІНДЗ	Іспит	Загальний бал
Максимально можлива кількість балів	10	20	10	20	10	30	100

## 12. ПЕРЕЛІК НАОЧНИХ ТА ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ

### *Наочні засоби:*

1. Слайдові презентації у програмі Microsoft Office Power Point;
2. Інформаційні стенди у навчальній аудиторії;
3. Нормативно-технічна документація;
4. Зразки розрахункових індивідуальних завдань.

### *Технічні засоби:*

1. Мультимедійний проектор
2. Комп'ютери ресурсного центру

## 13. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

### Основна література

1. Прикладна математика : навчальний посібник для студентів денної і заочної форми навчання / Т. П. Білоусова, І. В. Вигоднер, Т. П. Ляхович. Херсон : Олді-плюс, 2019. 160 с.

2. Руська Р.В., Алілуйко А.М., Мартинюк О.М., Новосад І.: Прикладна математика Частина І. Навчальний посібник. Тернопіль. – 2020.- с.98
3. Шевченко Р.Л., Мельниченко О.П., Непочатенко В.А. Основи вищої математики: навчальний посібник, – Біла Церква, 2015.–302 с.
4. Шевченко Р.Л., Ревецька У.С., Івасюк В.В. Елементи теорії ймовірностей та математичної статистики: навчальний посібник – Біла Церква, 2008.– 216 с.

### **Додаткова література**

1. Вища математика із застосуванням інформаційних технологій: Підручник / В.П. Іващенко, Г.Г. Швачич, В.С. Коноваленков, Т.М.Заборова, В.І. Христян . - Дніпропетровськ, 2013. – 425 с.
2. Глушков П.М., Шунда Н.М. Диференціальне числення функції однієї змінної: навчальний посібник. – К.: Вища школа, 1991.
3. Клепко В. Ю., Голець В. Л. Вища математика в прикладах і задачах: Навчальний посібник. 2+ге видання. – К.: Центр учбової літератури, 2009. – 594 с.
4. Личковський Е.І., Свердан П.Л. Вища математика: підручник.–К.: Знання, 2012. – 476 с.
5. Статистична обробка експериментальних даних: Навчальний посібник / О.П.Мельниченко, Р.Л.Шевченко, І.Л.Якименко – Біла Церква, 2006. – 38с.
6. Яремчук Ф.П., Рудченко П.А. Алгебра и элементарные функции. – К.: Наукова думка, 1987.

### **Адреси сайтів в INTERNET**

1. [www.google.com.ua](http://www.google.com.ua) - пошуковий сервер
2. Навчально-інформаційний портал БНАУ Moodle. URL: <https://teach.btsau.net.ua>.
3. Наукова бібліотека БНАУ. URL: <https://library.btsau.edu.ua>.
4. Офіційний веб-сайт Державної служби статистики України. URL: [http:// www.ukrstat.com.ua](http://www.ukrstat.com.ua).
5. Офіційний веб-сайт Національної бібліотеки України ім. В.І. Вернадського. URL: [http:// www.nbuv.gov.ua](http://www.nbuv.gov.ua).