

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**
Кафедра вищої та прикладної математики

ЗАТВЕРДЖЕНО
Факультет захисту рослин, біотехнологій та екології
“11” червня 2025 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
МАТЕМАТИКА І ФІЗИКА (МАТЕМАТИКА)**

Галузь знань **G «Інженерія, виробництво та будівництво»**

Спеціальність **G21 «Біотехнології та біоінженерія»**

Освітня програма **«Біотехнології та біоінженерія»**

Факультет **захисту рослин, біотехнологій та екології**

Розробники: ст.викл. кафедри вищої та прикладної математики Марія РУЖИЛО

Опис навчальної дисципліни

ОК «Математика і фізика» внесено до обов'язкових компонентів ОП «Біотехнології та біоінженерія», як дисципліна загальної підготовки.

Навчальна дисципліна «**Математика і фізика (Математика)**» вивчається здобувачами бакалаврського освітнього ступеня в I семестрі і складається з лекційних занять, практичних занять, елементів самостійної роботи.

В результаті вивчення курсу здобувач вищої освіти набуває **вміння**:

- сформулювати найпростіші прикладні задачі і побудувати математичні моделі реальних об'єктів і процесів, що в них протікають;
- розробити раціональні методи дослідження створених моделей, проводити їх якісне та кількісне дослідження, зокрема:
- скласти адекватну математичну модель прикладної задачі та знайти її розв'язок методами математичного аналізу;
- скласти відповідне характерне рівняння експериментального процесу або явища і розв'язати його;
- обробляти числові дані, одержані в процесі експериментальних досліджень, проаналізувати отримані дані, зробити надійні висновки;
- максимально стисло і зрозуміло викладати одержані результати та на їх основі розробляти практичні рекомендації стосовно вибору оптимальної стратегії розвитку конкретного процесу.

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь			
Освітній ступінь	Бакалавр		
Спеціальність	G21 «Біотехнології та біоінженерія»		
Освітня програма	Біотехнології та біоінженерія		
Характеристика навчальної дисципліни			
Вид	Обов'язкова		
Загальна кількість годин	60		
Кількість кредитів ECTS	2		
Кількість змістових модулів	2		
Форма контролю	І-й семестр – екзамен		
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм здобуття вищої освіти			
	денна форма навчання		заочна форма навчання
Рік підготовки (курс)	І-й курс		
Семестр	І-й		
Лекційні заняття	15 год.		
Практичні заняття	30 год.		
Самостійна робота	15 год.		
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми здобуття вищої освіти	3 год.		

1. Мета, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни

Метою вивчення математики є формування у майбутнього фахівця комплексу математичних знань, умінь та навичок для застосування їх в подальшому процесі вивчення фахових дисциплін, а згодом і в професійній діяльності у біотехнологій та біоінженерії.

Набуття компетентностей –

- **інтегральна компетентність:** здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, що характеризуються комплексністю та невизначеністю у біотехнології та біоінженерії, або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів біотехнології та біоінженерії.
- **загальні компетентності (ЗК):**
- **K05.** Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
- **K09.** Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.
- **K11.** Здатність використовувати знання з математики та фізики в обсязі, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми.

Програмні результати навчання (ПРН):

- **ПР01.** Вміти застосовувати сучасні математичні методи для розв'язання практичних задач, пов'язаних з дослідженням і проектуванням біотехнологічних процесів. Використовувати знання фізики для аналізу біотехнологічних процесів.
- **ПР22.** Вміти враховувати соціальні, екологічні, етичні, економічні аспекти, вимоги охорони праці, виробничої санітарії і пожежної безпеки під час формування технічних рішень. Вміти використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

2. Програма та структура навчальної дисципліни для:

– повного терміну денної форми здобуття вищої освіти

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин												
	денна форма							Заочна форма					
	тижні	Усього год.	у тому числі					усього	у тому числі				
			л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Модуль 1. Елементи лінійної алгебри, аналітичної геометрії.													
Вступ до математичного аналізу.													
Тема 1. Визначники 2-го і 3-го порядку:	1-2	11	2	4			2						

означення, власт-сті, методи обчислення. СЛАР, розв'язування правилом Крамера.													
Тема 2 . Найпростіші задачі аналітичної геометрії. Різні типи рівнянь прямої лінії на площині, кут між прямими. Відстань від точки до прямої. Криві 2-го порядку	3-4	12	2	4			2						
Тема 3. Функція: означення, область визначення. Способи задання. Основні властивості функції. Елементарні функції, побудова їх графіків.	5	10	2	2			2						
Тема 4. Логарифмічна функція. Означення, способи задання. Основні властивості. Метод найменших квадратів.	5-7	12	2	4			2						
Разом за змістовим модулем 1	30		8	14			8						
Модуль 2. Диференціальне числення функції однієї змінної. Інтегральне числення функцій однієї змінної.													
Тема 1. Похідна ФОЗ. Техніка диференціювання. Таблиця похідних. Геометричний зміст похідної. Похідна складеної функції.	8-9	11	2	4			2						
Тема 2. Локальний екстремум. Найбільше та найменше значення функції на відрізьку. Повне дослідження функції	10-11	12	2	4			2						
Тема 3. Означення первісної та невизначеного інтеграла. Властивості. Таблиця інтегралів. Три основні методи інтегрування.	12-13	11	2	4			2						
Тема 4. Визначений інтеграл: означення,	14-15	11	1	4			1						

основні властивості. Формула Ньютона-Лейбніца. Застосування визнач. інтеграла, зокрема обчислення площ плоских фігур.													
Разом за змістовим модулем 2	30	7	16			7							
Усього годин	за I-й сем. 60												

3. Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
Модуль 1.		
1	Визначники 2-го і 3-го порядку: означення, власт-сті, методи обчислення. СЛАР, розв'язування правилом Крамера.	2
2	Найпростіші задачі аналітичної геометрії. Різні типи рівнянь прямої лінії на площині, кут між прямими. Відстань від точки до прямої. Криві 2-го порядку	2
3	Функція: означення, область визначення. Способи задання. Основні властивості функції. Елементарні функції, побудова їх графіків.	2
4	Логарифмічна функція. Означення, способи задання. Основні властивості. Метод найменших квадратів.	2
Модуль 2.		
5	Похідна ФОЗ. Техніка диференціювання. Таблиця похідних. Геометричний зміст похідної. Похідна складеної функції.	2
6	Локальний екстремум. Найбіль-ше та найменше значення функції на відрізку. Повне дослідження функції	2
7	Означення первісної та невизна-ченого інтеграла. Властивості. Таблиця інтегралів. Три основні методи інтегрування.	2
8	Визначений інтеграл: означення, основні властивості. Формула Ньютона-Лейбніца. Застосування визнач. інтеграла, зокрема обчислення площ нестандартних плоских фігур.	1
		15

4. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
Модуль 1.		
1	Обчислення визначників 2-го і 3-го порядку. Розклад визначника за елементами його рядка (або стовпця). Властивості визначників. Розв'язування СЛАР за правилом Крамера.	4
2	Знаходження різних типів рівнянь прямої лінії на площині. Зв'язок між різними типами рівнянь прямої на площині. Знаходження кута між прямими та відстані від точки до прямої.	4
3	Модульна контрольна робота №1.	
4	Знаходження області визначення функції. Елементарні функції, побудова їхніх графіків. Обернені, складені, парні, непарні, періодичні функції.	2
5	Обчислення, логарифмування, потенціювання виразів на основі	2

	властивостей логарифмів.	
6	Метод найменших квадратів.	2
	Модуль 2.	
7	Знаходження похідних елементарних функцій за означенням. Опанування техніки диференціювання. Таблиця похідних. Знаходження похідних складеної функції.	4
8	Дослідження функції на екстремум. Визначення найбільшого та найменшого значення функції на відрізку. Повне дослідження функції та побудова її графіка.	4
9	Модульна контрольна робота № 2.	
10	Таблиця інтегралів. Техніка знаходження невизначених інтегралів - метод безпосереднього інтегрування, заміна змінної, інтегрування частинами.	4
11	Техніка знаходження визначених інтегралів. Обчислення площ плоских фігур.	4
		30

5. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	Модуль 1.	
1	Обчислення визначників 2-го і 3-го порядку. Розклад визначника за елементами його рядка (або стовпця). Властивості визначників. Розв'язування СЛАР за правилом Крамера.	2
2	Знаходження різних типів рівнянь прямої лінії на площині. Зв'язок між різними типами рівнянь прямої на площині. Знаходження кута між прямими та відстані від точки до прямої.	2
3	Знаходження області визначення функції. Елементарні функції, побудова їхніх графіків. Обернені, складені, парні, непарні, періодичні функції.	2
4	Обчислення, логарифмування, потенціювання виразів на основі властивостей логарифмів.	1
5	Метод найменших квадратів.	1
6	Самостійна робота № 1	
	Модуль 2.	
7	Знаходження похідних елементарних функцій за означенням. Опанування техніки диференціювання. Таблиця похідних. Знаходження похідних складеної функції.	2
8	Дослідження функції на екстремум. Визначення найбільшого та найменшого значення функції на відрізку. Повне дослідження функції та побудова її графіка.	2
9	Таблиця інтегралів. Техніка знаходження невизначених інтегралів - метод безпосереднього інтегрування, заміна змінної, інтегрування частинами.	2
10	Техніка знаходження визначених інтегралів. Застосування визначеного інтеграла. Обчислення площ плоских фігур.	1
11	Самостійна робота № 2	
		15

6. Методи та засоби діагностики результатів навчання:

- усне або письмове опитування;
- модульні тести;
- індивідуальні самостійні розрахункові роботи;
- співбесіда.

7. Методи навчання:

- метод проблемного навчання;
- метод навчальних дискусій та дебат;
- метод практико-орієнтованого навчання;
- наочний метод (метод ілюстрацій, метод демонстрацій);
- робота з навчально-методичною літературою (конспектування, тезування, анотування);
- відеометод (дистанційні, мультимедійні, веб-орієнтовані тощо);
- самостійна робота (виконання завдань);
- індивідуальна науково-дослідна робота здобувачів вищої освіти

8. Оцінювання результатів навчання.

Оцінювання знань здобувача вищої освіти відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національну оцінку згідно чинного «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України»

8.1. Розподіл балів за видами навчальної діяльності

Вид навчальної діяльності	Результати навчання	Оцінювання
Модуль 1. Елементи лінійної алгебри, аналітичної геометрії. Вступ до математичного аналізу.		
Практична робота 1.	ПРН4, ПРН5 Зокрема: Знати: способи обчислення визначників, їх властивості. Вміти: обчислювати визначники різними способами. Використовувати їх при розв'язуванні систем алгебраїчних рівнянь.	5
Практична робота 2.	Знати: Формули Крамера для розв'язування СЛАР Вміти: розв'язувати систем алгебраїчних рівнянь з довільною кількістю невідомих Використовувати поняття систем алгебраїчних рівнянь в математичних моделях при розв'язуванні прикладних задач	5
Самостійна робота № 1	Вміти: застосовувати елементи лінійної алгебри у прикладних задачах.	30
Практична робота 3.	Знати: найпростіші задачі аналітичної геометрії Вміти: визначити відстань, або середину лінії, або поділити відрізок у заданому відношенні. Використовувати ці знання до геометричних задач	5

Практична робота 4	Знати: різні види запису рівняння прямої на площині в залежності від заданих параметрів; умови розміщення прямих на площині; відстань від довільної точки до прямої. Вміти: знаходити рівняння прямої на площині за заданими параметрами; розв'язувати задачі аналітичної геометрії	5
Практична робота 5	Знати: . Різні види кривих 2-го порядку. Вміти: ; встановлювати тип кривої 2-го порядку і відповідні їй характеристики.	5
Модульна контрольна робота № 1		35
Практична робота 6	Знати: означення функції, різні способи її задання, основні властивості, графіки елементарних функцій. Вміти: будувати графіки функцій за допомогою геометричних перетворень відомих графіків функцій;	5
Практична робота 7	Знати: поняття методу найменших квадратів, типи функціональних залежностей для визначення коефіцієнтів МНК Вміти: визначати вид функціональної залежності між змінними методом найменших квадратів	5
Всього за модулем 1		100
Модуль 2. Диференціальне числення функції однієї змінної. Інтегральне числення функцій однієї змінної.		
Практична робота 8	Знати: означення похідної; фізичний та геометричний зміст похідної; основні правила диференціювання функцій; таблицю похідних. Вміти: знаходити похідну елементарної функції; складеної функції; оберненої функції; функції, заданої параметрично; неявно заданої функції; логарифмічне диференціювання	5
Практична робота 9	Знати: правила знаходження похідних для функцій Вміти: знаходити похідну оберненої функції; параметрично заданої функції; неявно заданої функції; логарифмічне диференціювання	5
Практична робота 10	Знати: геометричний зміст похідної функції Вміти: використовувати поняття похідної для дослідження функції	5
Практична робота 11	Знати: умови зростання і спадання функції на відріzkу; необхідні та достатні умови існування локального екстремуму; правило дослідження функції на монотонність та екстремум Вміти: досліджувати функцію на монотонність та локальний екстремум; на опуклість, угнутість та точки перегину.	10
Практична робота 12	Знати: алгоритм знаходження найбільшого і найменшого значення функції на вказаному відріzkу	5

	Вміти: знаходити найбільше і найменше значення функції на відрізку.	
Модульна контрольна робота № 2		25
Практична робота 13	Знати: означення первісної; означення та властивості невизначеного інтеграла; таблицю інтегралів; найпростіші методи інтегрування. Вміти: знаходити невизначений інтеграл шляхом приведення його до табличних інтегралів використовуючи властивості інтегралів; методом заміни, інтегруванням частинами, тощо	5
Практична робота 14	Знати: означення та властивості визначеного інтеграла; формулу Ньютона – Лейбніца; інтегрування визначеного інтеграла методом підстановки; метод інтегрування частинами. Вміти: обчислювати визначений інтеграл використовуючи властивості; основні правила інтегрування	5
Самостійна робота № 2	Вміти: використовувати поняттям інтеграла, властивості інтеграла і основні техніки інтегрування в прикладних задачах	25
Практична робота 15	Знати: основні застосування визначеного інтеграла, наприклад, як знайти площу нестандартної фігури Вміти: застосовувати поняття визначеного інтеграла для обчислення площ плоских фігур, об'єму тіла обертання, ...	10
Всього за модулем 2		100
Навчальна робота	$(M1 + M2)/2 \cdot 0,7 \leq 70$	
Екзамен	30	
Всього за курс	$(\text{Навчальна робота} + \text{екзамен}) \leq 100$	

8.2. Шкала оцінювання знань здобувача вищої освіти

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка за національною системою (екзамени/заліки)
90-100	відмінно
74-89	добре
60-73	задовільно
0-59	незадовільно

8.3. Політика оцінювання

Політика щодо дедлайнів та перескладання	<i>НАПРИКЛАД:</i> роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання модулів відбувається із дозволу лектора за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).
Політика щодо академічної доброчесності	<i>НАПРИКЛАД:</i> списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Курсові роботи, реферати повинні мати коректні текстові посилання на використану літературу

Політика щодо відвідування	<i>НАПРИКЛАД:</i> відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись індивідуально (в он-лайн формі за погодженням із деканом факультету)
-----------------------------------	--

9. Навчально-методичне забезпечення

- електронний навчальний курс навчальної дисципліни (на навчальному порталі НУБіП України eLearn)
<https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=3760>
- підручники, навчальні посібники, практикуми;
- конспекти лекцій та їх презентації (в електронному вигляді на навчальному порталі НУБіП України eLearn)
<https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=3760>
- методичні матеріали щодо вивчення навчальної дисципліни для здобувачів вищої освіти денної форми здобуття вищої освіти;

10. Рекомендовані джерела інформації

1. Панталієнко Л.А., Шостак С.В., Ружи́ло М.Я. Вища математика. Частина І. К.: НУБіП України, 2024, 236с.
2. Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика. К.: Вища школа. 2018, 647с.
3. Батечко Н.Г., Панталієнко Л.А., Шостак С.В., Цюпій Т.І., Ружи́ло М.Я. Вища математика. Збірник задач. К.: НУБіП України, 2023, 438с.
4. Легеза В.П., Мартиненко М.А., Іванова Ю.І. Вища математика. Підручник для студентів ВНЗ, І-а частина. К.: «Четверта хвиля», 2018, 368 с.
5. Легеза В.П., Мартиненко М.А., Іванова Ю.І. Вища математика. Підручник для студентів ВНЗ, ІІ-а частина. К.: «Четверта хвиля», 2019, 368 с.
6. Іванова Ю.І., Ружи́ло М.Я. «Вища математика» Навчально-методичний посібник для самостійної роботи студентів. К.: НУБіП України, 2020, 98 с.
7. Іванова Ю.І., Ружи́ло М.Я. Конспект лекцій з «Вищої математики». К.: НУБіП України, 2018, 102 с.
8. Ружи́ло М.Я. «Вища математика». Індивідуальні завдання для самостійної роботи студентів К.: НУБіП України, 2018, 32 с.

Інформаційні ресурси:

1. Наукова бібліотека НУБіП України (всі ресурси бібліотеки доступні через сайт університету) <https://nubip.edu.ua>.
2. Національна бібліотека імені В.І.Вернадського.
3. Алексеева І.В., Гайдей В.О., Диховичний О.О., Федорова Л.Б. Математика в технічному університеті: Підручник К.: КПІ ім. І.Сікорського, 2018. Т.1. 496 с. <https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/24338/1/MTU1.pdf>
4. Алексеева І.В., Гайдей В.О., Диховичний О.О., Федорова Л. Б. Математика в технічному університеті: Підручник К.: КПІ ім. І.Сікорського, 2019. Т.2. 504 с. <https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/30396/1/MTU2.pdf>