МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Державний біотехнологічний університет

Факультет мехатроніки та інжинірингу

«Затверджую»

Завідувач кафедри фізики та математики

_____**(Пак А.О.)**

«01» вересня 2025 р.

Кафедра фізики та математики

РОБОЧА ПРОГРАМА

НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ОКЗП 1. Вища та прикладна математика

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Ступінь вищої освіти	Бакалавр
Галузь знань	D «Бізнес, адміністрування та право»
Спеціальність	D 5 Маркетинг
Освітньо-професійна програма	«Маркетинг»

Харків – 2025 р.

Укладач: к.пед.н., доцент, доцент кафедри фізики та математики Мандражи О.А., професор кафедри фізики та математики Стороженко І.П.

Робоча програма навчальної дисципліни схвалена на засіданні кафедри фізики та математики
Протокол від «01» вересня 2025 р. № 1

Робочу програму погоджено
Керівник проєктної групи / Гарант освітньої програми «Маркетинг»

«01»вересня 2025року () Олініченко К.С.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Подовжено термін дії до:

«___»_____20___р. протокол №_____від «___»_____20___р.
Завідувач кафедри фізики та математики _____ ( )

«___»_____20___р. протокол №_____від «___»_____20___р.
Завідувач кафедри фізики та математики _____ ( )

«___»_____20___р. протокол №_____від «___»_____20___р.
Завідувач кафедри фізики та математики _____ ( )

1. Опис навчальної дисципліни

<table>
<tr><td rowspan="2">Найменування показників</td><td colspan="2">Характеристика навчальної дисципліни</td></tr>
<tr><td>денна форма навчання</td><td>заочна форма навчання</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Кількість кредитів – 3</td><td colspan="2">Статус дисципліни:</td></tr>
<tr><td colspan="2">Обов’язкова</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Розділів – 2</td><td colspan="2">Рік підготовки:</td></tr>
<tr><td>1-й</td><td>1-й</td></tr>
<tr><td colspan="2">Семестр</td></tr>
<tr><td rowspan="10">Загальна кількість годин – 90</td><td>1-й</td><td>1-й</td></tr>
<tr><td colspan="2">Лекції</td></tr>
<tr><td>16 год.</td><td>4 год.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Практичні, (семінарські)</td></tr>
<tr><td>14 год.</td><td>4 год.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Лабораторні</td></tr>
<tr><td>- год.</td><td>- год.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Самостійна робота</td></tr>
<tr><td>60 год.</td><td>82 год.</td></tr>
<tr><td>Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2 самостійної роботи здобувача – 3</td><td colspan="2">Вид контролю: залік</td></tr>
</table>

2. Мета і завдання навчальної дисципліни

Мета курсу: засвоєння здобувачами базових математичних знань; вироблення вміння розв'язувати типові задачі для подальшого їхнього застосування у професійній діяльності та навичок математичного дослідження задач, які мають прикладне значення; забезпечення відповідним понятійним та математичним апаратом, необхідним для значно глибшого та чіткішого розуміння багатьох економічних законів і співвідношень; розвинення у здобувачів мислення; формування навичок використання повного об'єму інформації та комунікативних засобів для визначення джерел інформації.

Викладання вищої та прикладна математики має наступні **завдання**:

- оволодіння здобувачами основами математичного апарату;
- опрацювання та застосування вхідних даних для теоретичних та практичних висновків;
- розвиток мислення;
- вироблення навичок самостійного вивчення наукової літератури з математики та її застосування;
- на основі розуміння методології математичного моделювання економічних процесів самостійно розв'язувати професійно-орієнтовані задачі та ситуації, давати валідну інтерпретацію одержаним результатам.

Предметом вивчення дисципліни є теоретичні, методичні та прикладні засади вищої математики, для вивчення якої необхідні знання математики в обсязі середньої загальноосвітньої школи.

Дисципліна "Вища та прикладна математика" належить до циклу фундаментальних дисциплін і забезпечує вивчення загальнонаукових та спеціальних дисциплін, адже сучасний фахівець маркетолог має вільно аналізувати економічні процеси та вміти приймати оптимальні рішення, використовуючи для цього математичний апарат, моделі та методи.

Згідно з ОПП у результаті вивчення дисципліни «Вища та прикладна математика» у здобувача формуються:

інтегральна компетентність: здатність вирішувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у сфері маркетингової діяльності або у процесі навчання, що передбачає застосування відповідних теорій та методів маркетингу і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

загальні компетентності (ЗК):

ЗК3. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК4. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК8. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

Навчальна дисципліна «Вища та прикладна математика» забезпечує формування таких програмних результатів навчання (Р):

Р2. Аналізувати і прогнозувати ринкові явища та процеси на основі застосування фундаментальних принципів, теоретичних знань і прикладних навичок здійснення маркетингової діяльності.

Р4. Збирати та аналізувати необхідну інформацію, розраховувати економічні та маркетингові показники, обґрунтовувати управлінські рішення на основі використання необхідного аналітичного й методичного інструментарію.

Р5. Виявляти й аналізувати ключові характеристики маркетингових систем різного рівня, а також особливості поведінки їх суб’єктів.

Р6. Визначати функціональні області маркетингової діяльності ринкового суб’єкта та їх взаємозв’язки в системі управління, розраховувати відповідні показники, які характеризують результативність такої діяльності.

Р8. Застосовувати інноваційні підходи щодо провадження маркетингової діяльності ринкового суб’єкта, гнучко адаптуватися до змін маркетингового середовища.

Р10. Пояснювати інформацію, ідеї, проблеми та альтернативні варіанти прийняття управлінських рішень фахівцям і нефахівцям у сфері маркетингу, представникам різних структурних підрозділів ринкового суб’єкта.

Р11. Демонструвати вміння застосовувати міждисциплінарний підхід та здійснювати маркетингові функції ринкового суб’єкта.

Р12. Виявляти навички самостійної роботи, гнучкого мислення, відкритості до нових знань, бути критичним і самокритичним.

Р14. Виконувати функціональні обов’язки в групі, пропонувати обґрунтовані маркетингові рішення.

Р16. Відповідати вимогам, які висуваються до сучасного маркетолога, підвищувати рівень особистої професійної підготовки.

3. Програма навчальної дисципліни

Розділ 1. Елементи лінійної та векторної алгебри, аналітична геометрія

Тема 1. Елементи лінійної та векторної алгебри

Матриці. Основні поняття про матриці. Дії з матрицями. Визначники другого, третього та *n*-ого порядків. Системи лінійних рівнянь. Формули Крамера. Вектори. Лінійні операції над векторами. Скалярний, векторний та мішаний добутки векторів.
Рекомендована література: [1; 2; 3; 5; 6; 7]

Тема 2. Аналітична геометрія

Системи координат на прямій, площині, у просторі. Основні задачі на метод координат. Рівняння лінії на площині та у просторі. Різні види рівнянь прямої. Кут між двома прямими. Системи лінійних нерівностей.
Рекомендована література: [1; 2; 5; 6; 7]

Розділ 2. Вступ до математичного аналізу

Тема 3. Повторення та розширення шкільних відомостей з диференціального та інтегрального числень функції однієї змінної

Основні відомості про функцію. Числові послідовності, границя числової послідовності. Границя функції у точці, на нескінченності, односторонні границі функції. Похідна функції. Диференціювання функцій. Екстремум функції. Найбільше та найменше значення функції на відрізку. Дослідження функції та побудова її графіка. Класичні екстремальні задачі. Первісна, невизначений інтеграл, його властивості. Основні методи інтегрування: табличне інтегрування, заміна змінної, інтегрування частинами. Інтегральна сума. Визначений інтеграл як границя інтегральної суми. Формула Ньютона-Лейбніца. Невласні інтеграли, їхні властивості.
Рекомендована література: [1; 2; 4; 5; 6; 7]

Тема 4. Функції кількох змінних

Поняття функції багатьох змінних, її область визначення та границя. Частинні похідні. Екстремум функції кількох змінних. Поняття про емпіричні формули.

Рекомендована література: [2; 5; 7]

Тема 5. Диференціальні рівняння

Основні поняття. Диференціальні рівняння першого порядку. Диференційні рівняння з відокремлюваними змінними.

Рекомендована література: [2; 5; 7]

4. Структура навчальної дисципліни

Назви розділів та тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	Загальний обсяг	аудиторних				Самостійна робота	Загальний обсяг	аудиторних				Самостійна робота
		усього	в тому числі					усього	в тому числі			
			лекції	лабораторні	практичні				лекції	лабораторні	практичні	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Розділ 1. Елементи лінійної та векторної алгебри, аналітична геометрія												
Матриці та визначники. Системи лінійних рівнянь.	6	4	2	-	1	4	6	1	0,5	-	0,5	5
Вектори та дії над ними. Скалярний, векторний та мішаний добутки векторів.	10	2	2	-	1	6	10	1	0,5	-	0,5	9
Основні задачі на метод координат. Різні види рівнянь прямої.	9	2	1	-	1	4	9	1	0,5	-	0,5	8
Системи лінійних нерівностей.	3	2	1	-	1	6	3	1	0,5	-	0,5	2
Разом за розділом 1	30	10	6	-	4	20	28	4	2	-	2	20
Розділ 2. Вступ до математичного аналізу												
Границя числової послідовності та функції.	10	6	2	-	4	4	9	2	1	-	1	7
Диференціювання функцій. Поняття екстремуму.	9	6	2	-	4	3	9	1	0,5	-	0,5	8
Класичні екстремальні задачі.	5	1	1	-	-	4	5	1	0,5	-	0,5	4
Первісна,	9	5	1	-	4	4	9	1	0,5	-	0,5	8

невизначений інтеграл.												
Визначений та невласні інтеграли.	9	5	1	-	4	4	9	1	0,5	-	0,5	8
Поняття функції кількох змінних.	6,5	3,5	1,5	-	2	3	7,5	1	0,5	-	0,5	6,5
Основні поняття про диференціальні рівняння.	13,5	3,5	1,5	-	2	10	13,5	1	0,5	-	0,5	12,5
Разом за розділом 2	60	20	10	-	10	40	62	4	2	-	2	62
Всього годин	**90**	**30**	**16**	**-**	**14**	**60**	**90**	**8**	**4**	**-**	**4**	**82**

Практичні заняття

№ з/п	Назва теми заняття	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Матриці та визначники. Системи лінійних рівнянь.	1	2
2	Вектори та дії над ними. Скалярний добуток векторів.	1	
3	Векторний та мішаний добутки векторів.	1	
4	Основні задачі на метод координат.	1	
5	Різні види рівнянь прямої. Системи лінійних нерівностей.	1	
6	Границя числової послідовності.	1	1
7	Границя функції.	1	
8	Диференціювання функцій.	1	
9	Екстремум функції в точці. Найбільше та найменше значення функції на відрізку.	1	
10	Поняття первісної.	1	1
11	Невизначений інтеграл. Основні методи інтегрування: табличне, заміна змінної, інтегрування частинами.	1	
12	Знаходження визначених інтегралів.	1	
13	Обчислення невласних інтегралів.	0,5	
14	Функція кількох змінних.	0,5	
15	Розв’язування диференціальних рівнянь.	1	
Разом		14	4

5. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми заняття	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Мінори та алгебраїчні доповнення. Ранг матриці. Обернена матриця та її властивості. Матричний метод та метод Гауса розв'язування систем лінійних рівнянь.	4	8
2	Вектор як алгебраїчний та геометричний об’єкт. Лінійні операції над векторами. Лінійна залежність та лінійна незалежність векторів.	6	5
3	Системи координат на прямій, площині, у просторі. Рівняння лінії на площині. Криві другого порядку. Коло, еліпс, гіпербола, парабола.	4	8
4	Задачі, що розв’язуються із застосуванням систем лінійних нерівностей.	6	8
5	Сталі та змінні величини. Основні відомості про числові послідовності та функції. Нескінченно малі та	4	5

	нескінченно великі величини. Визначні границі.		
6	Задачі, що приводять до поняття похідної. Економічний, механічний та геометричний зміст похідної. Зв'язок неперервності та диференційованості функції. Асимптоти кривої.	6	8
7	Розбір класичних екстремальних задач.	6	8
8	Невизначений інтеграл, його властивості. Таблиця інтегралів.	4	8
9	Інтегральна сума. Визначений інтеграл як границя інтегральної суми. Геометричний зміст, властивості визначеного інтеграла. Невласні інтеграли, їхні властивості.	4	8
10	Поняття про емпіричні формули. Метод найменших квадратів.	6	8
11	Системи диференціальних рівнянь.	10	8
Разом		60	82

6. Індивідуальні завдання

З метою кращого засвоєння курсу вищої та прикладної математики й інтенсифікації самостійної роботи здобувачам можуть пропонуватись індивідуальні розрахункові роботи за темами розділів. Контроль за виконанням проводиться у два етапи: 1) попередня перевірка правильності письмового розв’язку задач та прикладів; 2) захист розрахункової роботи (усний чи письмовий).

7. Методи навчання

- Лекції, практичні, розв'язування задач, самостійне вивчення теоретичного та практичного матеріалу з наступною демонстрацією отриманих результатів, бесіди та дискусії в аудиторії;
- Самостійне дослідження інформаційних ресурсів, пошук первинної інформації (літературні джерела, документи, історичні свідчення, офіційні звіти, статистичні матеріали);
- Презентації набутих знань і навичок на заняттях, що дозволяють здобувачам продемонструвати здібності щодо пошуку й обробки інформації,

вміння доцільно користуватися нею та проводити її аналіз, синтез, узагальнення, здатність робити обґрунтовані висновки.

8. Методи контролю

Контроль знань і практичних навиків здобувачів вищої освіти з дисципліни здійснюється згідно «Положенню про організацію освітнього процесу в державному біотехнологічному університеті»

Контрольні заходи діагностики успішності навчання включають поточний та підсумковий контроль.

Поточний контроль здійснюється під час проведення практичних та індивідуальних занять у формі усне опитування, письмове опитування або тестове опитування із застосуванням ІТ-технологій, а також під час самостійної роботи у формі письмове опитування або тестове опитування із застосуванням ІТ-технологій. В результаті поточного контролю здобувач вищої освіти отримує бали за кожну навчальну тему. Критерії нарахування балів за кожну тему навчальної дисципліни додаються. Максимальна сума балів за всі теми – 100.

Підсумковий контроль здобувачів вищої освіти проводиться у формі заліку.

10. Розподіл балів, які отримують здобувачі

Вид контролю – залік

Поточне тестування та самостійна робота					Всього балів
Розділ 1		Розділ 2			
Т1	Т2	Т3	Т4	Т5	
20	20	20	20	20	0-100

Т_, Т_... Т_ – теми розділів.

11. Шкала оцінювання: національна та ECTS і критерії оцінювання до визначення рівня знань і навичок

14.1 Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	**A**	відмінно	зараховано
82-89	**B**	добре	
74-81	**C**		
64-73	**D**	задовільно	
60-653	**E**		
35-59	**FX**	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	**F**	незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов’язковим повторним вивченням дисципліни

14.2 Критерії оцінювання:

1) «Відмінно» (90-100 балів) – здобувач виявляє всебічні системні і глибокі знання програмного матеріалу, вільно оперує матеріалом, чітко володіє понятійним апаратом, уміє аналізувати і робити висновки;

2) «Дуже добре» (82-89 бали) – здобувач виявляє широкий професійний кругозір, уміння логічно мислити, виявляє достатньо системне і глибоке знання програмного матеріалу, чітко володіє понятійним апаратом, проте у відповідях допускаються окремі неточності, які не змінюють суті питання;

3) «Добре» (74-81 бали) – здобувач виявляє достатньо глибоке знання програмного матеріалу, володіє понятійним апаратом, вміє аргументувати свої відповіді, проте у відповідях допускаються неточності, які впливають на чіткість;

4) «Задовільно» (64-73 бали) – здобувач виявляє не достатньо глибоке знання програмного матеріалу, в основному володіє основним понятійним апаратом, але допускає принципові помилки;

5) «Достатньо» (60-63 бали) – здобувач виявляє слабкі знання, у відповідях не точно формулює причинно-наслідкові зв'язки між явищами і процесами, оперування фактами відбувається на рівні запам'ятовування, допускаються значні помилки;

6) «Незадовільно» (35-59 бали) – здобувач виявляє значні прогалини в знаннях основного програмного матеріалу, у володінні окремими поняттями, не знає більшої частини фактичного матеріалу, не вміє встановлювати причинно-наслідкові зв'язки між явищами і процесами, завчивши матеріал без його усвідомлення;

7) «Не зараховано» (0-34 бали) – здобувач не розуміє суті питань,

виявляє прогалини в знаннях основного навчального матеріалу, допускає принципові помилки у виконанні передбачених програмою завдань, що свідчить про необхідність обов'язкового повторного вивчення дисципліни.

12. Методичне забезпечення

1. Мандражи О.А. Вища математика для здобувачів початкового (короткого циклу) рівня вищої освіти галузі знань 05 «Соціальні та поведінкові науки» спеціальності 051 «Економіка» [навчальний посібник] / О.А.Мандражи. – Харків: ХНАУ, 2021. – 127 с. – Режим доступу: https://repo.btu.kharkov.ua/handle/123456789/52913

2. Mandrazhy O. Linear Algebra. Guidelines for Students Studying a Course of Mathematics in English / N.V. Smetankina, A.O. Pak, O.A. Mandrazhy, T.O. Sychova, N.M. Oliinyk, I.Yu. Misiura. – Kharkiv: State Biotechnology University, 2023. – 32 p. – Режимдоступу: https://repo.btu.kharkov.ua/handle/123456789/33895

3. Mandrazhy O.A. Limits: Guidelines for Students Studying a Course of Higher Mathematics in English / A.O. Pak, N.V. Smetankina, O.A. Mandrazhy, T.O. Sychova. – Kharkiv: State Biotechnological University, 2025. – 32 p. – Режим доступу: https://repo.btu.kharkov.ua/handle/123456789/68880

4. Мандражи О.А. Економіко-математичне моделювання. Методичні рекомендації вивчення курсу для студентів освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавр / О.А.Мандражи, Т.О.Горзій, В.Г.Моторіна. – Х.: ХНПУ імені Г.С. Сковороди, – 2017. – 93 с.

13. Рекомендована література

Основна література:

5. Стороженко І. П. Вища математика: підручник. – Харків: ДБТУ, 2024. 376 с. Режим доступ: https://repo.btu.kharkov.ua//handle/123456789/55445

6. Стороженко І. П. Вища математика: Навчальний посібник в 2 частинах. Частина 1. Лінійна алгебра і аналітична геометрія. – Харків: «Друкарня Мадрид», 2020. – 80 с. ISBN 978-617-7845-67-5.

Режим доступ: https://repo.btu.kharkov.ua//handle/123456789/7943

7. Стороженко І. П. Вища математика: Навчальний посібник в 2 частинах. Частина ІІ. Математичний аналіз. –Харків: «Друкарня Мадрид», 2020.– 156 с. ISBN 978-617-7845-64-4. Режим доступ: https://repo.btu.kharkov.ua//handle/123456789/7965

8. Лінійна алгебра та аналітична геометрія: Навч. посібник / В. В. Булдигін, І. В. Алєксєєва, В. О. Гайдей, О. О. Диховичний, Н. Р. Коновалова, Л. Б. Федорова; за ред. проф. В. В. Булдигіна. – К.: «ТВіМС», 2011. – 224 с.

9. Гриньов Б. В., Кириченко І. К. Аналітична геометрія: Підручник для вищих навчальних закладів. – Харків: «Гімназія», 2008. – 340 с.

10. Вища математика: Підручник / Домбровський В.А., Крижанівський І.М., Мацьків Р.С., Мигович Ф.М., Неміш В.М., Окрепкий Б.С., Хома Г.П.,

Шелестовська М.Я.; за редакцією Шинкарика М.І. –Тернопіль: «Видавництво Карп'юка», 2003. – 480 с.

Допоміжна література:

1. Аналітична геометрія (пряма та площина). Основи теорії та методика розв'язування задач: навчальний посібник для студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти денної та заочної форм навч. інж. спец.: уклад.: О. І. Завгородній, О. В. Соловиченко Д. А. Левкін, Т. О. Сичова. Харків: ДБТУ, 2023. 66 с.
Режим доступ: https://repo.btu.kharkov.ua//handle/123456789/55438

2. Збірник задач з векторного та тензорного числення: навч. посіб. для студентів фізичних факультетів університетів / М.Ф. Ледней, М. А. Разумова, О. В. Романенко, В. М. Хотяїнцев. – К.: «Видавничо-поліграфічний центр Київський університет», 2010. – 129 с.

3. Стрелковська І. В., Поскаленко В. М. Ряди Фур'є. Інтеграл Фур'є. Навчальний посібник для фахівців в галузі зв'язку. – Одеса: «Одеська національна академія зв'язку ім. О.С. Попова», 2021. – 122 с.

14. Електронні інформаційні ресурси

1. Сайт кафедри фізики та математики ДБТУ. Режим доступу: http://btu.kharkov.ua/fakulteti-instituti/faculty-of-mechanotronics-and-engineering/kafedra-fiziki-ta-vishhoyi-matematiki
2. Бібліотека ДБТУ. Режим доступу: http://btu.kharkov.ua/nauka/naukova-biblioteka/
3. Дистанційний курс «Вища математика» ДБТУ. Режим доступу: http://moodle.btu.kharkiv.ua/course/view.php?id=3645

15. Зміни і доповнення

Що вилучається з робочої програми	Що вводиться в робочу програму	Дата розгляду кафедрою