

Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Кафедра економічної кібернетики та прикладної економіки

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан економічного факультету

Олександр ДАВИДОВ



2023 р.

Робоча програма навчальної дисципліни

Вища математика

рівень вищої освіти _____ перший (бакалаврський) _____

галузь знань _____ 05 «Соціальні та поведінкові науки» _____

спеціальність _____ 051 Економіка _____

освітня програма _____ Бізнес-економіка _____

спеціалізація _____

вид дисципліни _____ обов'язкова _____

факультет _____ економічний _____

2023 / 2024 навчальний рік

Програму рекомендовано до затвердження вченою радою економічного факультету


« 22 » червня 2023 року, протокол № 8

РОЗРОБНИК ПРОГРАМИ: **Євгенія СВИЦОВА**, к.ф.-м.н., доц., доцент кафедри економічної кібернетики та прикладної економіки.

Програму схвалено на засіданні кафедри економічної кібернетики та прикладної економіки

Протокол від « 21 » червня 2023 року № 11-1

Завідувач кафедри економічної кібернетики та прикладної економіки


(підпис) Тамара МЕРКУЛОВА
(прізвище та ініціали)

Програму погоджено з гарантом освітньо-професійної програми «Бізнес-економіка»

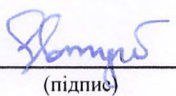
Гарант освітньо-професійної програми «Бізнес-економіка»


(підпис) Вікторія МИКИТАСЬ
(прізвище та ініціали)

Програму погоджено науково-методичною комісією економічного факультету

Протокол від « 21 » червня 2023 року № 11

Голова науково-методичної комісії економічного факультету


(підпис) Вікторія СВТУШЕНКО
(прізвище та ініціали)

ВСТУП

Програма навчальної дисципліни “Вища математика” складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки першого (бакалаврського) рівня.

спеціальність _____ 051 Економіка _____
освітня програма _____ Бізнес-економіка _____

1. Опис навчальної дисципліни

Предметом вивчення навчальної дисципліни є загальні математичні властивості та закономірності

1.1. Мета викладання навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни є формування системи теоретичних знань і практичних навичок з основ математичного апарату.

1.2. Основні завдання вивчення дисциплін

Основними завданнями вивчення дисципліни є вивчення основних принципів та інструментарію математичного апарату, який використовується для розв'язування економічних задач, побудови економіко-математичних моделей, розвиток аналітичного мислення.

1.3. Кількість кредитів – 8

1.4 Загальна кількість годин – 240

1.5. Характеристика навчальної дисципліни	
Нормативна / за вибором обов'язкова	
Денна форма навчання	Заочна (дистанційна) форма навчання
Рік підготовки	
1-й	
Семестр	
1,2-й	
Лекції	
64 год.	
Практичні, семінарські заняття	
64 год.	
Лабораторні заняття	
Самостійна робота	
112 год.	
Індивідуальні завдання	

1.6. Заплановані результати навчання

Компетентності:

СК6. Здатність застосовувати економіко-математичні методи та моделі для вирішення економічних задач.

Результати:

ПРН8. Застосовувати відповідні економіко-математичні методи та моделі для вирішення економічних задач.

2. Тематичний план навчальної дисципліни

Розділ 1. Векторна алгебра та аналітична геометрія.

Тема 1. Елементи векторної алгебри.

Поняття " n "- вимірного вектора та " n "- вимірного векторного простору R^n . Лінійні дії над векторами. Колінеарні вектори. Економічні приклади. Поняття лінійної залежності та незалежності векторів. Скалярний добуток векторів. Довжина вектора. Векторний та змішаний добуток векторів в R^3 .

Тема 2. Елементи аналітичної геометрії.

Поняття рівняння лінії в R^2 . Перетин ліній. Рівняння прямої (через дві точки, з кутовим коефіцієнтом, загальне). Кут між прямими. Умови паралельності та перпендикулярності прямих. Напівплощина.

Поняття рівняння поверхні в R^3 . Рівняння площини. Кут між площинами. Умови паралельності та перпендикулярності площин.

Гіперплощина, напівпростір та пряма в R^n .

Розділ 2. Матриці та системи лінійних алгебраїчних рівнянь.

Тема 3. Елементи теорії матриць та визначників.

Поняття матриці. Види матриць. Дії з матрицями. Поняття оберненої матриці. Поняття власного числа та власного вектора. Економічні приклади.

Визначники другого та третього порядку. Визначники " n "- го порядку та їх властивості. Обчислення визначників. Умови існування оберненої матриці.

Поняття рангу матриці. Базисний мінор, базисні рядки та стовпці матриці. Теорема про базисний мінор та її наслідок. Елементарні (еквівалентні) перетворення матриці. Знаходження рангу матриці.

Тема 4. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь.

Розв'язання системи " n " лінійних рівнянь з " n " невідомими за допомогою оберненої матриці та по правилу Крамера.

Основні поняття та форми запису системи " m " лінійних рівнянь з " n " невідомими. Теорема Кронекера-Капеллі. Базисні та небазисні (вільні) невідомі. Загальний, частинний та базисний розв'язки системи. Однорідні системи лінійних рівнянь. Економічні приклади.

Розділ 3. Метод Жордана-Гаусса (метод повного виключення).

Тема 5. Розв'язання системи лінійних алгебраїчних рівнянь методом Жордана-Гаусса.

Розв'язання системи лінійних рівнянь методом Жордана-Гаусса. Табличний (матричний) варіант методу. Формули повного виключення. Розв'язування декількох систем лінійних рівнянь з однаковими матрицями систем. Знаходження оберненої матриці. Знаходження власних векторів матриці, приклади підпростору. Базис підпростору. Вимірність (ранг) підпростору.

Тема 6. Ранг (розмірність) та базис " n "- вимірного простору r^n , його підпросторів та множин.

Лінійна залежність та незалежність векторів. Базис та ранг множини векторів. Розкладання векторів по базису множини векторів. Поняття та приклади підпростору. Вимірність (ранг) підпростору.

Розділ 4. Границя та неперервність функції.

Тема 7. Границя змінної величини (числової послідовності).

Означення функції. Область визначення. Способи задання функції. Основні елементарні функції, які використовуються в економічних дослідженнях, та їх графіки. Суперпозиція функцій.

Означення числової послідовності. Арифметичні дії над послідовностями. Означення границі послідовності (змінної величини). Нескінченно малі, нескінченно великі та обмежені величини. Властивості нескінченно малих величин. Основні теореми про границі змінних величин (числових послідовностей).

Тема 8. Границя та неперервність функції.

Означення границі функції (по Гейне та по Коші). Односторонні границі. Основні теореми про границі. Чудові границі.

Означення неперервності функції в точці та на проміжку. Основні теореми про неперервні функції. Неперервність основних елементарних функцій. Точки розриву функцій.

Розділ 5. Диференціальне числення функції однієї змінної.

Тема 9. Похідна та диференціал функції.

Означення похідної. Геометричний, механічний та економічний зміст похідної. Односторонні похідні. Залежність між неперервністю та диференційованістю функції. Правила диференціювання. Похідні основних елементарних функцій. Похідна неявної функції та функції, заданої параметрично. Похідні вищих порядків. Диференціали функції.

Теореми Ферма, Ролля, Лагранжа, Коші. Правила Лопіталя. Формули Тейлора та Маклорена.

Тема 10. Дослідження функцій та побудова графіків.

Зростання та спадання функцій. Опуклість, угнутість функцій. Екстремуми функцій (локальні та глобальні). Економічні приклади. Дослідження функцій та побудова графіків.

Розділ 6. Диференціальне числення функцій кількох змінних.

Тема 11. Основні поняття та диференційованість функції кількох змінних.

Означення функції кількох змінних. Область визначення функції. Внутрішні та граничні точки області визначення функції. Лінії рівня. Економічний зміст ліній рівня. Границя та неперервність функції.

Частинні похідні функції. Економічний зміст частинних похідних. Диференційованість функції. Повний диференціал. Формула повної похідної. Похідна за напрямком. Градієнт функції та його властивість. Частинні похідні та диференціали вищих порядків. Економічні приклади.

Тема 12. Екстремуми функцій кількох змінних.

Необхідна та достатні умови локального екстремуму. Умовний екстремум. Метод множників Лагранжа. Найменше та найбільше значення функції (глобальний екстремум) в замкненій області. Економічні приклади.

Емпіричні формули. Вибір типу залежності змінних величин. Визначення параметрів емпіричних формул методом найменших квадратів. Економічні приклади.

Розділ 7. Інтеграл, диференціальні рівняння та ряди.

Тема 13. Інтегральне числення.

Первісна функція та невизначений інтеграл. Таблиця основних невизначених інтегралів. Основні методи інтегрування (метод безпосереднього інтегрування, інтегрування заміною змінної та частинами).

Означення визначеного інтегралу та основні його властивості. Визначений інтеграл зі змінною верхньою межею. Теорема Ньютона-Лейбніца. Методи підстановки та інтегрування частинами у визначеному інтегралі. Обчислення площі плоскої фігури. Невластиві інтеграли.

Тема 14. Диференціальні рівняння.

Основні означення. Диференціальні рівняння першого порядку. Задача Коші. Теорема існування та єдності розв'язку. Диференціальні рівняння з відокремленими та відокремлюваними змінними. Лінійні рівняння першого порядку. Лінійні диференціальні рівняння вищих порядків та системи лінійних диференціальних рівнянь зі сталими коефіцієнтами.

Тема 15. Ряди.

Поняття числового ряду. Основні означення. Властивості збіжних рядів. Необхідна умова збіжності. Гармонійний ряд. Достатні ознаки збіжності рядів з додатними членами: ознака порівняння, ознака Даламбера, ознаки Коші (радикальна та інтегральна). Знакозмінні ряди. Абсолютна та умовна збіжність.

Поняття функціонального ряду. Основні означення. Степеневі ряди. Радіус збіжності. Розкладання функції в степеневий ряд.

3. Структура навчальної дисципліни

Назви розділів і тем	Кількість годин											
	Денна форма						Заочна форма					
	Усього	у тому числі					Усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	ср		л	п	лаб	інд	ср
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Розділ 1. Векторна алгебра та аналітична геометрія												
Тема 1. Елементи векторної алгебри	18	6	4			8						
Тема 2. Елементи аналітичної геометрії	20	7	5			8						
Разом за розділом 1	38	13	9			16						
Розділ 2. Матриці та системи лінійних алгебраїчних рівнянь												
Тема 3. Елементи теорії матриць та визначників	17	4	4			9						
Тема 4. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь (СЛАР).	24	6	4			14						
Разом за розділом 2	41	10	8			23						

<i>Розділ 3. Метод Жордана-Гаусса (метод повного виключення)</i>												
Тема 5. Розв'язання СЛАР методом Жордана-Гауса	16	4	4			8						
Тема 6. Ранг та базис n-вимірному простору, його підпросторів та множин	13	4	1			8						
Разом за розділом 3	29	8	5			16						
<i>Розділ 4. Границя та неперервність функції</i>												
Тема 7. Границя змінної величини	12	2	4			6						
Тема 8. Границя та неперервність функції	14	4	4			6						
Разом за розділом 4	26	6	8			12						
<i>Розділ 5. Диференціальне числення функції однієї змінної</i>												
Тема 9. Похідна та диференціал функції	11	2	3			6						
Тема 10. Дослідження функції та побудова графіків	17	4	7			6						
Разом за розділом 5	28	6	10			12						
<i>Розділ 6. Диференціальне числення функцій кількох змінних</i>												
Тема 11. Основні поняття та диференційованість функції кількох змінних.	14	4	4			6						
Тема 12. Екстремум функцій кількох змінних.	16	4	6			6						
Разом за розділом 6	30	8	10			12						
<i>Розділ 7. Інтеграл, диференціальні рівняння та ряди</i>												
Тема 13. Інтегральне числення.	21	6	8			7						
Тема 14. Диференціальні рівняння	13	3	3			7						
Тема 15. Ряди	14	4	3			7						
Разом за розділом 7	48	13	14			21						
Усього годин:	240	64	64			112						

4. Теми семінарських (практичних, лабораторних) занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Елементи векторної алгебри	4
2.	Елементи аналітичної геометрії	5
3.	Елементи теорії матриць та визначників	4
4.	Системи лінійних алгебраїчних рівнянь (СЛАР).	4
5.	Розв'язання СЛАР методом Жордана-Гауса	4
6.	Ранг та базис n-вимірного простору, його підпросторів та множин	1
7.	Границя змінної величини	4
8.	Границя та неперервність функції	4
9.	Похідна та диференціал функції	3
10.	Дослідження функції та побудова графіків	7
11.	Основні поняття та диференційованість функції кількох змінних.	4
12.	Екстремум функцій кількох змінних.	6
13.	Інтегральне числення.	8
14.	Диференціальні рівняння	3
15.	Ряди	3
	Всього	64

5. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Підготовка до лекцій	8
2.	Виконання домашніх завдань	38
3.	Підготовка до контрольних робіт	20
4.	Робота з літературою та електронними ресурсами	20
5.	Консультації з викладачем	6
6.	Підготовка до екзаменів	20
	Всього	112

6. Індивідуальні завдання

Не передбачено навчальним планом.

7. Методи навчання

При вивченні дисципліни використовуються наступні методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності: словесні (пояснення, розповідь, бесіда), наочні (демонстрування, ілюстрування) й практичні методи навчання. Використовуються прийоми активізації студентів на занятті: дискусія, діалог, питання що активізують, проблемні ситуації і др.

Лекції проводяться з використанням елементів проблемного навчання, евристичної бесіди та супроводжуються мультимедійними презентаціями.

Під час практичних занять в навчальному процесі використовуються наступні: розв'язання типових та ситуаційних задач, аналіз конкретних економічних процесів.

При організації самостійної роботи студентів перевага надається виконанню індивідуальних завдань за темами курсу та індивідуальних науково-дослідних робіт з подальшим виступом у групі.

8. Методи контролю

В кожному семестрі використовуються наступні методи контролю:

- 1) 3 самостійні роботи;
- 2) 1 контрольна робота, передбачена навчальним планом;
- 3) 1 індивідуальне домашнє завдання;
- 4) Екзамен.

9. Схема нарахування балів

В осінньому семестрі

Самостійні роботи			Контрольна робота	Індивідуальне домашнє завдання	Екзамен	Сума
Розділи 1-2	Розділ 3	Розділ 4				
12	12	12	12	12	40	100

В весняному семестрі

Самостійні роботи			Контрольна робота	Індивідуальне домашнє завдання	Екзамен	Сума
Розділ 5	Розділ 6	Розділ 7				
12	12	12	12	12	40	100

Отже, протягом кожного семестру студент може отримати максимум 60 балів. Студент вважається допущеним до семестрового екзамену, якщо він набрав не менше 10 балів. На іспиті можна отримати максимум 40 балів. Таким чином, за семестр студент може отримати максимум 100 балів.

Критерії оцінювання

1) Для самостійних робіт, контрольної роботи та індивідуального домашнього завдання.

Самостійні роботи та контрольна робота виконуються на практичних заняттях, індивідуальне домашнє завдання – вдома. Кожна з робіт оцінюється по 12-бальній шкалі наступним чином:

Оцінка	Критерії
12	Роботу виконано в повному обсязі без помилок та з дотриманням усіх вимог.
9-11	Роботу виконано, але допущені певні неточності та несуттєві помилки.
5-8	При виконанні роботи допущені суттєві помилки.
0-4	Роботу виконано частково, допущено значні помилки.

2) Для екзамену.

Екзамен складається з 5 завдань, кожне з яких оцінюється по 8-бальній шкалі наступним чином:

Кількість балів	Критерії
8	Студент правильно обирає метод розв'язання задачі, вірно обгрунтовує розв'язання теоретичними положеннями. Завдання виконане без помилок.
6-7	Студент правильно застосовує теоретичні знання та положення при розв'язанні практичної задачі. Завдання виконано з окремими незначними помилками.
4-5	Студент при розв'язанні практичної задачі допустив значні помилки, недостатньо використовує теоретичні положення при розв'язанні завдання.
0-3	Студент не розв'язав завдання взагалі або допустив грубі помилки при його розв'язанні, не використовує теоретичні положення.

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка
	для чотирирівневої шкали оцінювання
90 – 100	відмінно
70-89	добре
50-69	задовільно
1-49	незадовільно

10. Рекомендована література

Основна література

1. Вища математика. Математичний аналіз: підручник для студентів економічних спеціальностей / Михайленко В.Г., Забуга С.І., Назаренко Н.В., – Х.: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2019. – 160 с.
2. Вища математика: Підручник для студентів економічних напрямів підготовки / За ред. проф. В.С.Пономаренка. - Харків: Фоліо, 2017. – 670 с.
3. Михайленко В. Г., Матряшин Н. П. Лінійна алгебра: навчально-методичний посібник для студентів економічних спеціальностей / В. Г. Михайленко, Н. П. Матряшин. – 3-е видання, доопрацьоване. – Х.: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2014. – 120 с.
4. Михайленко В.Г., Свіцова Є.В. Лінійна алгебра: навчально-методичний посібник / В. Г. Михайленко, Є. В. Свіцова. – 2-ге видання, доопрацьоване. – Х.:ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2012. – 106 с.
5. Михайленко В.Г. Математичний аналіз: Навчальний посібник для студентів спеціальності економічна кібернетика. В 2-х частих. – [2-ге вид., допрац.] – Х.: ХНУ імені В.Н.Каразіна, 2009-2010. – 191 с., 172 с.
6. Вища математика. Математичний аналіз: навчальний посібник / Михайленко В.Г., Забуга С.І., Назаренко Н.В. – Х.: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2016. – 134 с.

7. «Збірник задач для контрольних робіт з вищої математики»: навчально-методичний посібник / Михайленко В.Г., Забуга С.І., Назаренко Н.В., – Х.: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2017. – 35.

Допоміжна література

1. Барковський В. В. Вища математика для економістів / В. В. Барковський, Н. В. Барковська. — Київ: Центр навчальної літератури, 2019. — 448 с.
2. Валеев К. Г. Вища математика для економістів: навч. посіб./ К. Г. Валеев, І. А. Джалладова, С. В. Дегтяр. - К.: Знання, 2015. - 287 с.
3. Васильченко І.П. Вища математика для економістів ; І. П. Васильченко / К. : Знання, 2014. – 608 с.
4. Зайцев Є. П. Вища математика / Зайцев Є. П. – К. : Алерта, 2018. – 608 с.
5. Клепко В. Ю. Вища математика в прикладах і задачах / В. Ю. Клепко, В. Л. Голець. – К. : Центр навчальної літератури, 2019. – 594 с.
6. Литвин І. І. Вища математика / І. І. Литвин, О. М. Конончук, Г. О. Желізняк. – К. : Центр навчальної літератури, 2019. – 368 с.
7. Макаренко В. О. Вища математика для економістів: навч. посіб./ В. О. Макаренко. - К.: Знання, 2008. - 517 с.
8. Турчанінова Л. І. Вища математика в прикладах і задачах / Л. І. Турчанінова, О. В. Доля. – К. : Ліра-К, 2018. – 348 с.
9. Фортуна В. В. Вища та прикладна математика : навч. посіб. / В. В. Фортуна, О. І. Бескровний. – Львів : Магнолія-2006, 2016. – 647 с.
10. Чеберяк О. Г. Математика для економістів. Інтегральне числення. Диференціальні рівняння: навч. посіб. для вузів/ О. Г. Чеберяк, В. В. Кузубов, Л. О. Свистун. - 2-ге вид.. - К.: Самміт-книга ; КНТ, 2011. - 287 с.