

**ВІДОКРЕМЛЕНИЙ СТРУКТУРНИЙ ПІДРОЗДІЛ
«ЛУБЕНСЬКИЙ ФІНАНСОВО-ЕКОНОМІЧНИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ
ПОЛТАВСЬКОГО ДЕРЖАВНОГО АГРАРНОГО УНІВЕРСИТЕТУ»**

**НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ
ДИСЦИПЛІНИ**

«ВИЩА МАТЕМАТИКА»

**ЗА ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНОЮ ПРОГРАМОЮ
«ЕКОНОМІКА»**

ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ 05 Соціальні та поведінкові науки

СПЕЦІАЛЬНІСТЬ 051 Економіка

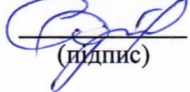
ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНИЙ СТУПІНЬ фаховий молодший бакалавр

РОЗРОБНИК ПРОГРАМИ: Світлана ДЗЮБА, викладач вищої математики,
кваліфікаційна категорія «спеціаліст вищої категорії»

РОЗГЛЯНУТО І СХВАЛЕНО

на засіданні циклової комісії
загальноосвітніх та гуманітарно-соціальних дисциплін
Відокремленого структурного підрозділу
«Лубенський фінансово-економічний
фаховий коледж Полтавського державного
аграрного університету»

Протокол № 6 від «16» 01 2025 р.

Голова циклової комісії  Світлана ДЗЮБА
(підпис)

I. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Вивчення навчальної дисципліни «Вища математика» здобувачами освіти за спеціальністю «Економіка» дає необхідні передумови для успішної кар'єри, дозволяючи розуміти, застосовувати та розвивати математичні концепції у фінансових аспектах бізнесу та економіки. Вища математика допомагає опанувати методи аналізу, логічного мислення та розв'язання складних задач, що важливо для формування здатності вирішувати практичні проблеми в економічній сфері або у процесі навчання; нести відповідальність за результати своєї діяльності; здійснювати контроль інших осіб у визначених ситуаціях та приймати управлінські рішення.

Відомості з вищої математики відіграють ключову роль у розв'язанні проблемних ситуацій та аналізі даних, що робить цю навчальну дисципліну корисною для здобувачів освіти за спеціальністю «Економіка». Знання, здобуті при вивченні вищої математики, широко застосовуються у навчальних курсах економічного аналізу, статистики, макроекономіки, економіки і нормування праці, маркетингу, в інших навчальних дисциплінах.

Навчальну програму з навчальної дисципліни «Вища математика» укладено на основі ОПП «Економіка», розробленої на основі Стандарту фахової передвищої освіти зі спеціальності 051 Економіка освітньо-професійного ступеня «фаховий молодший бакалавр».

ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Галузь знань	05 Соціальні та поведінкові науки
Спеціальність	051 Економіка
Освітньо-професійний ступінь	фаховий молодший бакалавр
Нормативна/вибіркова	нормативна
Кількість тем	7
Загальна кількість годин	90
Види навчальної діяльності та види навчальних занять, обсяг годин:	
Лекції	30
Практичні заняття	30
Самостійна робота	30
Форма підсумкового контролю	залік

II. МЕТА, ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ВИЩА МАТЕМАТИКА», компетентності та заплановані результати навчання

Мета навчальної дисципліни «Вища математика»: ґрунтовне засвоєння основ математичного апарату, необхідного для розв'язання теоретичних і прикладних завдань економіки та управління, розвиток вміння використовувати математичні методи, прийоми і засоби під час дослідження економіко-

математичних моделей і систем, підвищення загальної математичної культури здобувачів освіти.

Завдання навчальної дисципліни «Вища математика»:

- розвиток вмінь до абстрагування і математичного моделювання;
- формування навичок з математичного дослідження процесів економіки і управління;
- оволодіння математичними методами обробки та аналізу результатів, отриманих під час дослідження розроблених математичних моделей економічних задач;
- набуття вміння самостійно знаходити, вивчати і застосовувати наукову літературу та інші інформаційні джерела і ресурси з вищої математики;
- розвиток інтелекту і здібностей до логічного та алгоритмічного мислення.

Предметом навчальної дисципліни «Вища математика» є основи лінійної алгебри та аналітичної геометрії, математичні поняття та методи теорії границь функцій, диференціального та інтегрального числення, диференціальних рівнянь.

Передумовою вивчення навчальної дисципліни «Вища математика» є досягнення здобувачами освіти обов'язкових результатів навчання та компетентностей здобувача загальної середньої освіти з математики та інформатики.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми здобувачі освіти **повинні**:

– **знати**:

- матриці та їх властивості;
- визначники другого, третього, n -го порядку та їх властивості;
- означення оберненої матриці, правило її знаходження;
- поняття границі послідовності, границі функції в точці, неперервної функції, похідної, диференціала функції, функції багатьох змінних, частинних похідних, первісної, невизначеного і визначеного інтеграла;
- правило Крамера і матричний метод для розв'язування систем лінійних рівнянь;
- різновиди рівнянь прямої на площині;
- умови паралельності, перпендикулярності прямих;
- кут між прямими;
- рівняння кривих другого порядку: кола, еліпса, гіперболи, параболи;
- властивості кривих другого порядку, їх графіки;
- основні теореми про границі;
- геометричний та фізичний зміст похідної, диференціала;
- основні теореми диференціального числення;
- таблицю похідних основних елементарних функцій;

- теореми про необхідні й достатні умови існування екстремуму функції;
- теорему про необхідну умову існування точок екстремуму функції двох змінних;
- основні методи інтегрування;
- формулу Ньютона-Лейбніца;
- означення диференціального рівняння першого порядку, рівняння з відокремленими та відокремлюваними змінними, розв'язку диференціального рівняння;
- **вміти:**
 - обчислювати визначники другого, третього, n -го порядку;
 - розв'язувати систему лінійних рівнянь за правилом Крамера і матричним способом;
 - виконувати дії над матрицями;
 - знаходити обернену матрицю, кут між прямими, похідні, диференціали, найбільше та найменше значення функції на відрізку, невизначений інтеграл;
 - досліджувати взаємне розміщення прямих, встановлювати властивості та будувати криві другого порядку;
 - знаходити границі функцій і досліджувати функції на неперервність;
 - будувати та перетворювати графіки функцій;
 - застосовувати похідні до дослідження і побудови графіків функцій;
 - досліджувати функції двох змінних на екстремум;
 - обчислювати визначений інтеграл, знаходити площі фігур та об'єми тіл за допомогою визначеного інтеграла;
 - розв'язувати диференціальні рівняння першого порядку;
 - формулювати економічну задачу в математичних термінах і знаходити шляхи розв'язку цієї задачі;
 - аналізувати одержані результати і на їх основі створювати практичні рекомендації.

Міждисциплінарні зв'язки: навчальна дисципліна «Вища математика» пов'язана із базовими, вибірково-обов'язковими предметами загальноосвітньої підготовки. Знання, здобуті при вивченні вищої математики, застосовуються при вивченні таких дисциплін, як економічний аналіз, статистика, макроекономіка, економіка і нормування праці, які передбачають вміння аналізувати поставлені завдання, шукати шляхи їх розв'язання, інтерпретувати отримані результати математичними методами і засобами.

Програмою навчальної дисципліни «Вища математика» передбачено проведення лекцій, практичних занять із тем курсу, формою підсумкового контролю є залік.

Перелік і сутність сформованих компетентностей та результатів навчання:

Назва компетентностей/ результатів навчання	Сутність сформованих компетентностей/результат
Інтегральна компетентність	Здатність вирішувати типові спеціалізовані задачі та практичні проблеми в економічній сфері або у процесі навчання, що вимагає застосування положень і методів економічної науки, та може характеризуватися певною невизначеністю умов; нести відповідальність за результати своєї діяльності; здійснювати контроль інших осіб у визначених ситуаціях.
Загальні компетентності (ЗК)	<i>ЗК 2.</i> 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. <i>ЗК 3.</i> Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово. <i>ЗК 6.</i> Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. <i>ЗК 7.</i> Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.
Результати навчання (РН)	<i>РН 3.</i> Здійснювати пошук, збирання, оброблення та аналізування інформації у професійній діяльності. <i>РН 4.</i> Застосовувати всебічні спеціалізовані емпіричні та теоретичні знання для розв'язання практичних ситуацій. <i>РН 9.</i> Розв'язувати типові спеціалізовані задачі в професійній діяльності.

III. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

3.1. ОРІЄНТОВНА СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Тема		Обсяг годин			Разом
№	Назва	Лекції	Практичні	Самостійне вивчення	
1	Елементи лінійної алгебри	6	6	4	16
2	Елементи аналітичної геометрії	4	4	4	12
3	Вступ до математичного аналізу	4	2	4	10
4	Диференціальне числення функцій однієї змінної	4	8	6	18
5	Диференціальне числення функцій багатьох змінних	4	4	2	10
6	Інтегральне числення функцій однієї змінної	4	4	6	14
7	Диференціальні рівняння першого порядку	4	2	4	10
Всього		30	30	30	90

3.2. ІНФОРМАЦІЙНИЙ ОБСЯГ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1. ЕЛЕМЕНТИ ЛІНІЙНОЇ АЛГЕБРИ

1.1. Елементи теорії матриць та визначників

Короткі відомості з історії розвитку математики як науки. Мета і завдання дисципліни “Вища математика” та зв’язок її з іншими дисциплінами. Роль математики в економіко-статистичних дослідженнях і управлінні економічними процесами. Поняття про математичне моделювання. Рекомендована література.

Визначники другого, третього, n -го порядку. Властивості визначників. Мінори та алгебраїчні доповнення. Методи обчислення визначників.

Матриці. Основні поняття. Операції над матрицями та їх властивості. Обернена матриця, її знаходження. Ранг матриці.

Практичне заняття

Операції над матрицями. Обчислення визначників. Знаходження мінорів та алгебраїчних доповнень елементів визначників. Знаходження оберненої матриці.

1.2. Загальна теорія систем лінійних рівнянь

Системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Основні поняття. Критерії сумісності та визначеності системи лінійних алгебраїчних рівнянь (теорема Кронекера-Капеллі).

Формули Крамера для розв'язування систем лінійних рівнянь.

Матрична форма запису системи лінійних рівнянь та її розв'язок матричним методом.

Практичні заняття

Розв'язування систем лінійних рівнянь за формулами Крамера. Застосування методів лінійної алгебри в економічних задачах. Модель багатогалузевої економіки (міжгалузовий баланс). Матричний спосіб розв'язування систем лінійних рівнянь.

2. ЕЛЕМЕНТИ АНАЛІТИЧНОЇ ГЕОМЕТРІЇ

2.1. Пряма на площині

Лінія на площині, її рівняння. Пряма на площині. Різні види рівнянь прямої. Кут між прямими. Відстань від точки до прямої.

Взаємне розташування прямих (умови паралельності, перпендикулярності та перетину прямих).

Практичне заняття

Дослідження взаємного розташування прямих на площині. Знаходження кута між прямими на площині. Знаходження відстані від точки до прямої.

2.2. Криві другого порядку

Криві другого порядку на площині. Коло, еліпс, гіпербола, парабола: означення, рівняння, основні властивості, побудова.

Практичне заняття

Побудова кривих другого порядку на площині. Рівняння прямих і кривих другого порядку як математичні моделі економічних залежностей між змінними.

3. ВСТУП ДО МАТЕМАТИЧНОГО АНАЛІЗУ

3.1. Границя функції

Поняття функції, область визначення, способи задання.

Основні елементарні функції, їх властивості та графіки. Перетворення графіків функції. Застосування функцій в економіці.

Поняття числової послідовності. Границя послідовності. Основні теореми про границі послідовності.

Поняття границі функції. Односторонні границі функцій. Властивості границь. Основні теореми про границі функції.

Перша і друга важливі границі. Нескінченно малі і нескінченно великі функції. Основні типи невизначеностей, їх розкриття.

3.2. Неперервність функції

Неперервність функції в точці та на відрізку. Точки розриву функції, їх класифікація. Основні теореми про неперервні функції.

Практичне заняття

Обчислення границь. Розкриття невизначеностей. Дослідження функцій на неперервність. Застосування основних елементарних функцій в економічних дослідженнях. Економічні задачі, пов'язані з послідовністю та її границею.

4. ДИФЕРЕНЦІАЛЬНЕ ЧИСЛЕННЯ ФУНКЦІЙ ОДНІЄЇ ЗМІННОЇ

4.1. Похідна функції. Диференціал функції. Основні теореми диференціального числення

Поняття похідної функції, її фізичний та геометричний зміст. Таблиця похідних елементарних функцій. Правила диференціювання. Зв'язок неперервності та диференційованості функції. Похідна складеної функції. Похідні вищих порядків.

Диференціал функції, його геометричний зміст. Застосування диференціала в наближених обчисленнях. Похибка наближеного обчислення виробничих функцій. Диференціал вищих порядків.

Економічний зміст похідної. Темп росту та коефіцієнт еластичності. Знаходження граничних (маргінальних) витрат або доходів фірми.

Практичні заняття

Знаходження похідних та диференціалів. Застосування похідної до розв'язання прикладних задач.

4.2. Застосування похідної

Застосування похідної для дослідження функції. Зростання, спадання функції. Умови монотонності функції. Екстремум функції. Необхідна та достатня умови існування екстремуму функції. Найбільше, найменше значення функції на відрізку.

Опуклість, угнутість кривої, точки перегину. Достатня ознака опуклості, угнутості кривої. Необхідна та достатня умови існування точки перегину кривої.

Правило Лопіталя, його застосування до розкриття невизначеностей. Асимптоти кривої. Повне дослідження функції та побудова її графіка.

Застосування диференціального числення функцій однієї змінної під час розв'язування задач економічного змісту.

Практичні заняття

Загальна схема дослідження функцій та побудова їх графіків. Застосування похідної для дослідження динаміки функцій. Розв'язування задач оптимізації з економічним змістом за допомогою похідної.

5. ДИФЕРЕНЦІАЛЬНЕ ЧИСЛЕННЯ ФУНКЦІЙ БАГАТЬОХ ЗМІННИХ

5.1. Диференційованість функції багатьох змінних

Означення функції багатьох змінних. Способи задання функції. Область визначення функції.

Границя та неперервність функції багатьох змінних, їх властивості.

Частинні похідні. Повний диференціал.

Практичне заняття

Знаходження частинних похідних. Знаходження повного диференціала.

5.2. Дослідження функції багатьох змінних на екстремум, умовний екстремум

Застосування функцій багатьох змінних. Екстремум функцій двох змінних. Умовний екстремум. Найбільше, найменше значення функції в замкненій області.

Застосування функцій багатьох змінних в прикладних економічних задачах.

Практичне заняття

Дослідження на екстремум функції двох змінних. Дослідження на умовний екстремум функції двох змінних. Знаходження найбільшого та найменшого значення функції.

Економічні задачі, що зводяться до використання функцій багатьох змінних. Задачі оптимізації виробництва.

6. ІНТЕГРАЛЬНЕ ЧИСЛЕННЯ ФУНКЦІЙ ОДНІЄЇ ЗМІННОЇ

6.1. Невизначений інтеграл

Первісна та її властивості. Невизначений інтеграл та його властивості. Таблиця основних невизначених інтегралів.

Основні методи інтегрування: безпосереднє інтегрування, інтегрування методом заміни змінної, інтегрування частинами. Інтегрування найпростіших дробово-раціональних, ірраціональних, тригонометричних функцій.

Практичне заняття

Знаходження невизначених інтегралів основними методами.

6.2. Визначений інтеграл

Визначений інтеграл та його властивості. Геометричний, фізичний, економічний зміст визначеного інтеграла. Формула Ньютона-Лейбніца. Обчислення визначеного інтеграла.

Застосування визначених інтегралів. Економічні застосування методів інтегрального числення.

Практичне заняття

Обчислення визначених інтегралів. Геометричне застосування визначених інтегралів. Економічні задачі, що зводяться до обчислення визначених інтегралів.

7. ДИФЕРЕНЦІАЛЬНІ РІВНЯННЯ ПЕРШОГО ПОРЯДКУ

Основні означення, поняття про диференціальні рівняння. Диференціальні рівняння з відокремленими та відокремлюваними змінними.

Лінійні та однорідні диференціальні рівняння. Рівняння в повних диференціалах. Рівняння, що допускають зниження порядку.

Задачі на складання диференціальних рівнянь економічного змісту.

Практичне заняття

Розв'язування диференціальних рівнянь з відокремленими та відокремлюваними змінними. Розв'язування лінійних та однорідних диференціальних рівнянь. Застосування диференціальних рівнянь в економічних моделях (природного росту при сталому темпі приросту виробництва, в умовах конкуренції та ін.).

IV. СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ

Рекомендована література і джерела

1. Барковський В.В., Барковська Н.В. Вища математика для економістів: навч. посіб. К.: Центр учбової літератури, 2019. 448 с.
2. Вища математика: навчальний посібник / Т.І. Бубняк. Львів: Новий світ-2000, 2023. 436 с.
3. Клепко В.Ю., Голець В.Л. Вища математика в прикладах і задачах. Навч. посіб. К.: Центр учбової літератури, 2021. 594 с.
4. Коваленко Л.Б. Вища математика для менеджерів: підручник. Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2019. 341 с.
5. Кривуца В.Г., Барковський В.В., Барковська Н.В. Вища математика: практикум. К.: Центр учбової літератури, 2023. 536 с.
6. Кузьма О.В. Вища математика. Аналітична геометрія та лінійна алгебра. Елементи векторної алгебри. Конспект лекцій. К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. 127 с.
7. Литвин І.І., Конопчук О.М., Желізняк Г.О. Вища математика. Навчальний посібник. К.: Центр учбової літератури, 2021. 368 с.

Електронні ресурси

1. Міністерство освіти і науки України URL: <https://mon.gov.ua/>
2. Медіатека електронних засобів навчання URL: <https://nmcbook.com.ua/mediatekaa/>
3. Платформа масових відкритих онлайн-курсів URL: <https://prometheus.org.ua/>
4. Студія онлайн-освіти URL: <https://www.ed-era.com/>
5. Освітній онлайн-портал URL: <https://naurok.com.ua/>
6. Національна освітня платформа URL: <https://vseosvita.ua/>
7. Сервіс для інтерактивного навчання URL: <https://learningapps.org/>
8. Система динамічної математики URL: <https://www.geogebra.org/>
9. Україномовний розділ відкритої багатомовної мережевої енциклопедії URL: <https://uk.wikipedia.org/>
10. Вища математика. Електронний навчально-методичний комплекс URL: <https://sites.google.com/view/math-lfek>