

## Вища математика

### ВСТУП

Програма навчальної дисципліни «Вища математика» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки спеціальності 073 Менеджмент.

**Предметом** вивчення навчальної дисципліни є теоретичні засади математичного апарату.

**Міждисциплінарні зв'язки:** Дисципліна «Вища математика» обов'язкова професійної підготовки, тісно пов'язана з дисциплінами «Економіко-математичні методи та моделі», «Бухгалтерський облік», «Статистика».

#### **1. Мета та завдання навчальної дисципліни**

1.1. **Мета вивчення навчальної дисципліни «Вища математика»:** формування системи теоретичних знань і практичних навичок з основ математичного апарату.

1.2. **Основні завдання навчальної дисципліни «Вища математика»:** вивчення основних принципів та інструментарію математичного апарату, який використовується для розв'язування економічних задач.

1.3. **Згідно з вимогами освітньо-професійної програми у здобувачів вищої освіти мають бути сформовані наступні компетентності:**

*загальні :*

здатність до абстрактного мислення, аналізу, синтезу;

здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;

здатність вчитися та оволодівати сучасними знаннями;

здатність до проведення досліджень на відповідному рівні;

здатність генерувати нові ідеї (креативність).

#### **1.4. Програмні результати навчання:**

Демонструвати навички виявлення проблеми та обґрунтування управлінських рішень.

Демонструвати навички аналізу ситуації та здійснення комунікації у різних сферах діяльності організації.

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

Виконувати дослідження індивідуально та/або в групі під керівництвом лідера.

#### **2. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни**

##### **Тема 1. Елементи теорії матриць і визначників**

Поняття прямокутної матриці, мінору та алгебраїчного доповнення. Визначники 2-го та 3-го порядку. Визначники матриць вищих порядків. Розклад визначників за елементами рядка (стовпця). Методи обчислення визначників. Види матриць. Основні операції з матрицями. Ранг матриці. Методи обчислення рангу. Поняття оберненої матриці. Розв'язування матричних рівнянь. Використання комп'ютерного аналізу до обчислення визначників та дій з матрицями. Модель багатогалузевої економіки.

##### **Тема 2. Загальна теорія систем лінійних алгебраїчних рівнянь**

Умови сумісності систем лінійних алгебраїчних рівнянь. Теорема Кронекера-Капеллі. Види систем лінійних алгебраїчних рівнянь. Розв'язок систем  $n$  рівнянь з  $n$  невідомими (методи Крамера та оберненої матриці). Розв'язання довільних систем лінійних алгебраїчних рівнянь. Загальний та частинний розв'язок. Метод Жордана-Гаусса. Однорідні системи лінійних алгебраїчних рівнянь.

##### **Тема 3. Елементи матричного аналізу**

Поняття квадратичної форми. Додатньо визначені форми. Умови Сильвестра. Перетворення квадратичної форми до канонічного вигляду. Розв'язання економічних задач.

##### **Тема 4. Векторна алгебра та аналітична геометрія**

Векторна алгебра. Лінійні операції з векторами. Модуль вектора. Скалярний добуток двох векторів. Довжина вектора. Кут між векторами. Векторний добуток. Мішаний добуток. Лінійна залежність та незалежність векторів. Прямокутна декартова система координат у просторі. Аналітична геометрія. Загальне рівняння прямої на площині. Його дослідження. Канонічне рівняння прямої. Рівняння прямої з кутовим коефіцієнтом. Кут між прямими.

Умови паралельності та перпендикулярності прямих. Рівняння прямої, яка проходить через дві точки. Відстань від точки до прямої. Точка перетину прямих. Загальне рівняння площини. Рівняння площини перпендикулярно вектору і паралельно вектору. Умови паралельності та перпендикулярності площин. Лінії 2-го порядку (еліпс, гіпербола, парабола).

#### **Тема 5. Елементи теорії границь**

Поняття функції та способи їх завдання. Основні елементарні функції. Застосування функції в економіці. Границя числової послідовності. Основні властивості збіжних послідовностей. Нескінченно малі і нескінченно великі величини та їх властивості. Границя функції. Односторонні границі. Розкриття невизначеностей. Основні теореми про границі. Арифметичні теореми про границі. I та II особливі границі. Неперервність функції.

#### **Тема 6. Диференціальне числення функції однієї змінної**

Приріст аргументу та функції. Означення неперервності функції в точці та на проміжку. Неперервність основних елементарних функцій. Основні теореми про неперервні функції. Точки розриву функцій та їх класифікація. Означення похідної, її геометричний, механічний та економічний зміст. Дотична до кривої. Залежність між неперервністю та диференційованістю функцій. Правила диференціювання. Похідні основних елементарних функцій. Похідні вищих порядків. Похідна складеної функції. Означення диференціала функції. Правила знаходження диференціала. Диференціал складної функції. Застосування диференціала для наближених обчислень.

#### **Тема 7. Граничний аналіз**

Граничні витрати. Граничні виручка. Граничний прибуток. Функції споживання та збереження. Еластичність. Задача максимізації прибутку.

#### **Тема 8. Дослідження функцій та побудова їх графіків**

Теореми про середнє значення. Правило Лопітала. Зростання та спадання функції. Опуклість, угнутість та точки перегину функцій. Екстремуми функцій. Асимптоти графіків функцій. Загальна схема дослідження функцій та побудови графіків.

#### **Тема 9. Основні поняття функції багатьох змінних та їх інтерпретація в економічній теорії**

Означення функції багатьох змінних. Область визначення. Границя функції багатьох змінних. Неперервність. Графічне зображення.

#### **Тема 10. Диференційованість функції багатьох змінних**

Частинний та повний прирости функції багатьох змінних. Частинні похідні функції багатьох змінних. Повний диференціал функції багатьох змінних. Повна похідна. Похідна за напрямом. Градієнт.

#### **Тема 11. Екстремум та умовний екстремум функції двох змінних**

Основні означення. Необхідна умова екстремуму. Найбільше та найменше значення функції у замкненій області. Умовний екстремум. Метод найменших квадратів. Розв'язування економічних прикладів.

#### **Тема 12. Інтегральне числення**

Первісна функції. Невизначений інтеграл та його властивості. Таблиця невизначених інтегралів. Безпосереднє інтегрування. Методи інтегрування: заміною, частинами. Інтегрування раціональних дробів. Інтегрування дробово-раціональних та тригонометричних функцій. Задача про обчислення площі криволінійної трапеції. Означення визначеного інтеграла та його властивості. Теорема Ньютона-Лейбніца. Методи інтегрування заміною та частинами у визначеному інтегралі. Невласні інтеграли. Подвійний та потрійний кратні інтеграли. Застосування визначеного інтегралу для знаходження функцій витрат, прибутку, споживання тощо. Коефіцієнт нерівномірності розподілу прибутку. Виграш споживачів та виграш постачальників. Дослідження стратегії розвитку.

#### **Тема 13. Диференціальні рівняння**

Основні поняття. Задача Коші. Теорема існування та єдності розв'язку. ДР 1-го порядку: з відокремлюваними змінними, лінійні та однорідні. Лінійні ДР із сталими коефіцієнтами. Характеристичне рівняння. Лінійні неоднорідні ДР. Загальний та частинний розв'язки. Еластичність та функція попиту. Модель оптимізації ставки податку.

### **Тема 14. Ряди та їх застосування**

Основні означення. Збіжність рядів. Необхідна умова збіжності. Властивості збіжних рядів. Гармонічний ряд. Геометричний ряд. Достатні умови збіжності рядів з додатними членами. Ознаки порівняння, Коші, Д'Аламбера. Знакозмінні ряди. Абсолютна та умовна збіжність. Теорема Коші. Ознака Лейбніца. Степеневі ряди. Теорема Абеля. Радіус збіжності. Область збіжності степеневого ряду. Формула і ряд Тейлора. Розвинення деяких елементарних функцій в ряд Тейлора та наближені обчислення.

### **Тема 15. Елементи фінансової математики та математичної економіки**

Арифметична прогресія та прості відсотки. Властивості арифметичної прогресії. Поняття простих відсотків на капітал. Геометрична прогресія та складні відсотки. Властивості геометричної прогресії. Поняття складних відсотків на капітал. Математика фінансів. Рахунки накопичення. Розрахунки ренти. Погашення боргу. Застосування різницевого рівняння в математиці фінансів.

### **3. Рекомендовані джерела інформації**

1. Флегантов Л. О., Яворська В. М., Яворський К. Е. Вища математика. Курс лекцій для економічних спеціальностей: навч. посібник. Полтава: ПДАА, 2009. 280 с.
2. Барковский В. В., Барковська Н. В. Вища математика для економістів: навч. посібник, вид 4-те. К: Центр навчальної літератури, 2005. 448 с.
3. Дубовик В. П., Юрик І. І. Вища математика: навч. посібник. К.: Видавництво А.С.К., 2003. 648 с.
4. Карасев А. И., Аксютин З. М., Савельева Т. И. Курс высшей математики для экономических вузов: Ч.1. Основы высшей математики. М.: Высш. школа, 1982. 282 с.
5. Дубовик В. П., Юрик І. І. Вища математика: збірник задач. К. : А.С.К., 2003. 480 с.
6. Пискунов Н. С. Дифференциальное и интегральное исчисление для втузов. Т.1,2. М.: Наука, 1970. 238 с.
7. Лавренчук А. П. Вища математика. Ч.1, 2. К.: Рута, 2001.
8. Кудрявцев В. А., Демидович В. П. Краткий курс высшей математики. М.: Наука, 1986. 316 с.
9. Данко П. Е., Попов А. Г. Высшая математика в упражнениях и задачах: учеб. пособие в 3-х томах. М.: Высш. школа, 1967. Т.1,2. 464 с.
10. Минорский В. П. Сборник задач по высшей математике: учеб. Пособие. М.: Наука, 1987. 352 с.
11. Барковский В.В., Барковська Н.В. Вища математика для економістів /.. URL: <http://www.cul.com.ua/preview/Vischa%20matematika%20dlya%20economistiv-Barkovskiy%205%20vid.pdf>
12. Exponenta: освітній математичний сайт для студентів, що вивчають вищу математику та для викладачів математики. URL : <http://www.exponenta.ru/>
13. Система дистанційного навчання ПДАА. URL:<http://moodle.pdaa.edu.ua/>

*Укладачі: Антонець А.В., доцент кафедри загальнотехнічних дисциплін, канд. пед. наук, доцент;*

*Овсієнко Ю.І., доцент кафедри загальнотехнічних дисциплін, канд. пед. наук, доцент  
Флегантов Л.О., професор кафедри загальнотехнічних дисциплін, канд. фіз.-мат. наук, доцент*