

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
БЕРДЯНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**ЗАТВЕРДЖЕНО**

Рішення вченої ради  
Бердянського державного  
педагогічного університету

від «26» травня 2016 року  
(протокол № 14)

**ВИЩА МАТЕМАТИКА**

**ПРОГРАМА**

**обов'язкової навчальної дисципліни  
підготовки фахівців освітнього ступеня бакалавр  
спеціальності: 072 Фінанси, банківська справа та страхування**

**Бердянськ  
2016 рік**

РОЗРОБНИК ПРОГРАМИ: к.п.н., доцент кафедри математики та методики навчання математики Шерстньова І.В.

Обговорено та рекомендовано методичною радою Бердянського державного педагогічного університету “18” травня 2016 року, протокол № 8

## ВСТУП

Програма обов'язкової навчальної дисципліни «Вища математика» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки фахівців освітнього ступеня *бакалавр*, галузі знань *07 Управління та адміністрування*, спеціальності *072 Фінанси, банківська справа та страхування*.

**Предметом** вивчення є фундаментальні положення аналітичної геометрії, лінійної, векторної алгебри та математичного аналізу.

**Міждисциплінарні зв'язки:** теорія ймовірностей і математична статистика, математичне моделювання, математичне програмування, методи оптимізації, мікроекономіка, економетрія, економічна кібернетика тощо.

### 1. Мета та завдання навчальної дисципліни

1.1. **Мета** навчальної дисципліни «Вища математика» полягає у формуванні базових знань з аналітичної геометрії, лінійної, векторної алгебри та математичного аналізу; розвитку умінь застосовувати ці знання на практиці та використовувати їх при побудові траєкторії професійного самовдосконалення.

1.2. **Основними завданнями** вивчення навчальної дисципліни «Вища математика» є систематизація й узагальнення знань здобувачів першого рівня вищої освіти з аналітичної геометрії, лінійної, векторної алгебри та математичного аналізу; доповнення знань новими фактами, що є необхідними для подальшого вивчення спеціальних дисциплін; розвиток умінь самостійної роботи з навчальними джерелами та набуття досвіду самоосвіти.

1.3. Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти *повинні набути таких компетентостей:*

Загальні

Інструментальні:

Здатність до пошуку, оброблення, аналізу та оцінки інформації щодо соціально-економічних процесів та явищ.

Системні:

Здатність застосовувати отримані знання при розв'язанні практичних завдань.

Спеціальні (фахові, предметні)

Дослідницька функція:

Здатність проводити аналіз наукової інформації за темою дослідження.

Проектна функція:

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

*Та демонструвати такі результати навчання:*

Упорядковувати, аналізувати, класифікувати, оцінювати отримані знання з предмету дослідження.

Розв'язувати практичні завдання та змістовно інтерпретувати отримані результати на підставі набутих теоретичних знань.

Володіти навичками самостійної роботи або роботи в групі, вміти отримувати результат у межах обмеженого часу з наголосом на професійну сумлінність.

Володіти навичками самонавчання з метою продовження професійного розвитку.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 9/270 (кредитів ЄКТС/годин).

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

### **Тема 1. Матриці і визначники**

Основні відомості про матриці. Види матриць. Операції над матрицями. Транспонована матриця. Зворотна матриця. Визначники квадратних матриць (визначники першого, другого, третього та  $n$  - го порядків), правило Сарюса. Властивості визначників. Мінор, алгебраїчне доповнення, теорема Лапласа про розклад визначника. Обернена матриця. Ранг матриці.

### **Тема 2. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь**

Основні поняття та означення (сумісні, несумісні, визначені, невизначені, еквівалентні системи лінійних рівнянь). Запис системи лінійних рівнянь в матричній формі. Система  $n$  лінійних рівнянь з  $m$  змінними. Метод оберненої матриці (розв'язування системи лінійних рівнянь у матричній формі). Метод Крамера. Метод Гауса. Теорема Кронекера–Капеллі. Теорема для сумісних систем лінійних рівнянь (без доведення). Системи лінійних однорідних рівнянь. Фундаментальна система розв'язків.

### **Тема 3. Лінійні економічні моделі**

Модель Леонтьєва багатогалузевої економіки (балансовий аналіз). Модель рівноважних цін. Лінійна модель міжнародної торгівлі.

### **Тема 4. Елементи векторної алгебри і деякі її застосування**

Вектори. Деякі економічні приклади. Операції над векторами (додавання, віднімання, множення на число) та їх властивості. Колінеарні та компланарні вектора. Проекція вектора на вісь. Декартова прямокутна система координат. Координати вектора і точки. Вимірність і базис лінійного простору. Розклад вектора за базисом. Скалярний добуток векторів та його властивості.

### **Тема 5. Рівняння лінії на площині. Рівняння прямої на площині**

Предмет та метод аналітичної геометрії. Рівняння ліній на площині. Лінійне рівняння прямої та його дослідження (загальне рівняння прямої, векторне рівняння прямої на площині, рівняння прямої у відрізках, рівняння прямої, що проходить через задану точку перпендикулярно до заданого вектора, рівняння прямої, що проходить через задану точку паралельно даному вектору, рівняння прямої, що проходить через дві задані точки, кутовий коефіцієнт прямої, рівняння прямої з кутовим коефіцієнтом). Нормальне рівняння прямої. Відстань від точки до прямої. Кут між двома прямими, взаємне розташування двох прямих на площині (умова паралельності та перпендикулярності двох прямих). Моделі і задачі економічного змісту (модель рівноваги ринку, модель рівноваги доходів і збитків компаній, бюджетні множини і лінії бюджетного обмеження).

### **Тема 6. Криві другого порядку**

Криві другого порядку (коло, еліпс, гіпербола, парабола) та їх канонічні рівняння. Дослідження форми кривих за їх канонічними рівняннями.

### **Тема 7. Площина й пряма у просторі**

Загальне рівняння площини та його дослідження. Векторне рівняння площини. Рівняння площини “у відрізках”. Рівняння площини, що проходить через задану точку

перпендикулярно до заданого вектора. Рівняння площини, що проходить через три задані точки. Нормальне рівняння площини. Відстань від точки до площини. Кут між двома площинами та взаємне розташування двох площин (умова паралельності та перпендикулярності). Пряма лінія у просторі та її рівняння (векторне рівняння, параметричне, канонічне рівняння, рівняння прямої, що проходить через дві точки). Загальне рівняння прямої в просторі. Кут між двома прямими та взаємне розташування двох прямих (умови паралельності та перпендикулярності). Кут між прямою і площиною взаємне розташування прямої і площини. Точка перетину прямої і площини.

### **Тема 8. Поверхні другого порядку.**

Поверхні другого порядку (еліптичний, гіперболічний та параболічний циліндри, сфера, еліпсоїд, двопорожнинний гіперболоїд, однопорожнинний гіперболоїд, еліптичний параболоїд, гіперболічний параболоїд, конус) та їх канонічні рівняння. Дослідження форми поверхонь за їх канонічними рівняннями.

### **Тема 9. Прогресії, прості та складні відсотки**

Загальні поняття послідовності. 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.

### **Тема 10. Математичні моделі деяких фінансових операцій**

Розрахунки накопичення. Розрахунки ренти. Погашення боргу. Різницеві рівняння. Застосування різницевих рівнянь у математиці фінансів.

### **Тема 11. Функції та способи їх задання.**

Характеристики змінних величин. Числові функції та їх властивості (обмеженість, монотонність, парність, непарність, періодичність). Способи завдання. Обернена функція. Найпростіші елементарні функції, їх властивості, графіки. Складна

функція та клас елементарних функцій. Раціональні функції. Застосування функцій в економічній теорії.

### **Тема 12. Границя змінної та її властивості**

Нескінченно малі та нескінченно великі величини. Поняття границі. Порівняння нескінченно малих та нескінченно великих. Ознаки існування границі змінної величини. Основні властивості границі змінної величини. Розкриття

невизначеностей  $\left[ \frac{\infty}{\infty} \right]$ ,  $\left[ \frac{0}{0} \right]$ ,  $[0 \cdot \infty]$ ,  $[\infty - \infty]$ . Перша та друга важливі границі.

### **Тема 13. Неперервні функції та дії з ними**

Неперервність функції в точці і на відрізку. Класифікація розривів функції. Властивості неперервних функцій та дії з ними.

### **Тема 14. Похідна функції однієї змінної**

Задачі, що приводять до поняття похідної. Означення похідної. Геометричний, механічний та економічний зміст похідної. Рівняння дотичної і нормалі до кривої. Зв'язок між неперервністю і диференційованістю функції. Схема обчислення похідної. Похідні основних елементарних функцій. Основні правила диференціювання. Похідна складної функції. Логарифмічне диференціювання. Похідна степеневі і показникової функцій. Похідна показниково–степеневі функції. Похідна оберненої функції. Похідна неявної і параметрично заданої функції.

### **Тема 15. Диференціал функції однієї змінної. Похідні й диференціали вищих порядків**

Означення й геометричний зміст диференціала. Наближені обчислення диференціала. Похідні вищих порядків. Похідні вищих порядків функцій, заданих параметрично й неявно. Диференціали вищих порядків.

### **Тема 16. Застосування похідних функції однієї змінної**

Основні теореми диференціального числення (Ферма, Ролля, Лагранжа). Зростання та спадання функції на проміжку. Екстремум функції. Необхідна умова екстремуму. Перша та друга достатні умови екстремуму. Схема дослідження функції на екстремум. Найбільше та найменше значення функції на відрізку. Схема відшукування найбільшого та найменшого значення функції однієї змінної на відрізку. Опуклість та вгнутість графіка функції. Точки перегину. Схема дослідження графіка функції на вгнутість та точки перегину. Асимптоти графіка функції. Повне дослідження і побудова графіка функції. Правила Лопіталя. Розкриття невизначеностей типу  $\frac{0}{0}$  і  $\frac{\infty}{\infty}$ . Розкриття невизначеностей типу  $0 \cdot \infty$ ,  $\infty - \infty$ ,  $00$ ,  $1\infty$ .

### **Тема 17. Застосування методів диференціального числення в економічному аналізі**

Еластичність функції. Властивості еластичності. Застосування еластичності в економічному аналізі. Теорія одно ресурсної фірми. Прийняття оптимальних рішень в економічних дослідженнях (оптимальна ціна, граничні витрати та обсяг виробництва фірми, закон спадної ефективності виробництва, оптимізація оподаткування підприємств).

### **Тема 18. Функції, їх способи задання, області визначення, границі та неперервність**

Поняття функції кількох змінних та області її визначення. Способи задання функції кількох змінних. Границя та неперервність. Частинний й повний приріст функції двох змінних.

### **Тема 19. Диференційованість функції двох змінних**

Частинні похідні першого порядку та їх геометричний зміст. Необхідна умова диференційованості функції. Достатня умова диференційованості функції. Диференціювання складної функції Повний диференціал функції двох змінних. Диференціювання складних функцій. Похідна за напрямом. Градієнт функції.



## **Тема 20. Похідні й диференціали вищих порядків**

Частинні похідні вищих порядків. Диференціали вищих порядків. Формула Тейлора для функції двох змінних.

## **Тема 21. Локальні та умовні екстремуми**

Локальні екстремуми функції двох змінних. Необхідні і достатні умови локального екстремуму функції двох змінних. Алгоритм дослідження функції двох змінних на екстремум. Найбільше і найменше значення функції в області. Умовні екстремуми функції двох змінних. Метод невизначених множників Лагранжа знаходження точок екстремуму.

## **Тема 22. Застосування методів диференціального числення функцій багатьох змінних в економічних дослідженнях**

Аналіз економічних задач за допомогою виробничих функцій. Означення еластичності функції двох змінних. Властивості еластичності. Попит на конкурентні товари. Задачі оптимізації виробництва. (Задача багато ресурсної фірми, задача оптимального розподілу ресурсів, задача оптимального розподілу товарів, задача визначення мінімальних витрат фірми, задача цінової дискримінації). Задачі теорії споживання ( гранична корисність і гранична норма заміщення, функції попиту споживача).

## **Тема 23. Первісна і невизначений інтеграл. Основні методи інтегрування**

Первісна. Основні властивості невизначеного інтеграла. Інтеграли від основних елементарних функцій. Метод безпосереднього інтегрування. Метод заміни змінної (метод підстановки). Метод інтегрування за частинами

## **Тема 24. Інтегрування ірраціональних і трансцендентних функцій. Інтегрування дробово-раціональних функцій**

Рекурентні формули. Методи інтегрування ірраціональних і трансцендентних функцій. Основні поняття про дробово – раціональні функції. Інтегрування простих

дробів. Розкладання правильних дробів на найпростіші. Метод невизначених коефіцієнтів. Інтеграл, що «неберуться».

### **Тема 25. Визначений інтеграл**

Інтегральні суми та їхні властивості. Задачі, які приводять до поняття визначеного інтеграла. Визначений інтеграл та його геометричний зміст. Умова інтегрованості функції на відрізку. Основні властивості визначеного інтеграла. Основна формула інтегрального числення.

### **Тема 26. Методи обчислення визначених інтегралів. Невластиві інтеграли**

Метод безпосереднього інтегрування. Метод підстановки. Метод інтегрування частинами. Невласні інтеграли першого роду. Невластиві інтеграли другого роду.

### **Тема 27. Геометричні та фізичні застосування методів інтегрального числення**

Геометричні застосування (обчислення площ плоских фігур, обчислення дуг кривих ліній, обчислення об'ємів тіл обертання, обчислення площ поверхонь тіл обертання). Обчислення роботи змінної сили. Обчислення пройденого шляху.

### **Тема 28. Економічні застосування методів інтегрального числення**

Застосування в динамічних процесах. Обчислення середніх значень економічних функцій. Визначення приросту капіталу за відомими інвестиціями. Оцінка ступеня нерівномірності розподілу доходів населення. Застосування у фінансових задачах. Застосування в задачах реалізації товарів).

### **Тема 29. Основні поняття теорії звичайних диференціальних рівнянь**

Основні поняття теорії звичайних диференціальних рівнянь (порядок д.р., розв'язок або інтеграл д.р., загальний розв'язок, частинний розв'язок). Задачі, що приводять до диференціальних рівнянь (задачі про вільне падіння матеріальної точки; задача про нагромадження капіталу; задача про рух фондів; демографічна задача).

### **Тема 30. Диференціальні рівняння першого порядку**

Основні поняття. Рівняння з відокремлюваними змінними. Однорідні диференціальні рівняння. Лінійні диференціальні рівняння.

### **Тема 31. Диференціальні рівняння другого порядку**

Основні поняття. Диференціальні рівняння, які допускають зниження порядку. Лінійні диференціальні рівняння другого порядку. Лінійні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами.

### **Тема 32. Застосування методів диференціальних рівнянь в економічних моделях**

Модель демографічного процесу. Модель рівноважного зростання випуску продукції. Модель зростання випуску продукції в умовах конкуренції.

## **3. Рекомендована література**

### **Базова**

1. Грисенко М. В. Математика для економістів: Методи і моделі, приклади й задачі: Навч. Посібник. / М. В Грисенко. – К.: Либідь, 2007. – 720 с.,
2. Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика: У 3 частинах: Ч.1: Навч. посібник / В.П.Дубовик, І.І.Юрик – Х.: Веста, 2008. — 200 с.
3. Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика: У 3 частинах: Ч.2: Навч. посібник / В.П.Дубовик, І.І.Юрик – Х.: Веста, 2008. — 240 с.
4. Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика: У 3 частинах: Ч.3: Навч. посібник / В.П.Дубовик, І.І.Юрик – Х.: Веста, 2008. — 232 с.
5. Коваленко І. П. Вища математика : навчальний посібник для студ ВНЗ / І. П. Коваленко К.: Вища школа, 2006. — 343 с.
6. Кулініч Г.Л. Вища математика: у 2-х кн. : кн. 1: Основні розділи : підручник для природничих спец. ун-тів і ВНЗ / Г.Л. Кулініч К.: Либідь, 2003. — 400 с.
7. Литвин І.І., Конончук О.М., Железняк Г.О.. Вища математика для економістів: навчальний посібник / І.І. Литвин, О.М. Конончук, Г.О. Железняк 2-е видання. — К.: Центр учбової літератури, 2009. — 368 с.
8. Овчинников П.П. Вища математика: Збірник задач у 2-х част: Ч.1:Лінійна і векторна алгебра, аналітич. геометрія; вступ до мат. аналізу; диференц. та інтеграл. Числення / П.П. Овчинников 2-е видання. — К.: Техніка, 2004. — 279 с
9. Шкіль М.І., Колесник Т.В., Котлова В.М. Вища математика: Аналітична геометрія з елементами алгебри. Вступ до математичного аналізу / М.І.Шкіль, Т.В Колесник., В.М.Котлова – К.: Либідь, 1994. – 198 с.

10. Шкіль М.І., Колесник Т.В. Вища математика: диференціальне та інтегральне числення функції однієї змінної, ряди / М.І.Шкіль, Т.В. Колесник., В.М.Котлова – К.: Либідь, 1994. – 203 с.
11. Шкіль М.І., Колесник Т.В. Вища математика: диференціальне та інтегральне числення функцій багатьох змінних, диференціальні рівняння / М.І.Шкіль, Т.В. Колесник., В.М.Котлова – К.: Либідь, 1994. – 206 с.

#### **Допоміжна**

1. Барковський В.В., Барковська Н.В. Вища математика: збірник задач: навчальний посібник / В.В. Барковський, Н.В. Барковська – К.: НАУ, 2012. – 176 с.
2. Данко П.Е. Высшая математика в упражнениях и задачах / П.Е. Данко – М.: Высшая школа, 2001 – 210 с.
3. Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика: збірник задач: навчальний посібник / В.П. Дубовик, І.І. Юрик – К.: АСК, 2001. — 480 с.
4. Жильцов О.Б. Вища математика з елементами інформаційних технологій / О.Б. Жильцов – К.: МАУП, 2012. – 200 с.
5. Куделіна О.В. Вища математика. Посібник для самостійної роботи студентів / О.В. Куделіна – К.: Вид-во ЄУ, 2010. – 148 с.
6. Минорский В.П. Сборник задач по высшей математике / В.П. Минорский – М.: Наука, 1987 – 198с.
7. Тевяшев А.Д. Вища математика у прикладах та задачах. Аудиторні контрольні роботи. Індивідуальні завдання. / А.Д.Тевяшев, О.Г.Литвин, О.М.Титаренко, Н.П.Клімова. – К.: Кондор, 2012. – 556 с.

#### **Інформаційні ресурси**

1. <https://drive.google.com/drive/folders/0ByJRQi6pU9mETkNkOWh2aEF1cIU?usp=sharing> – навчальні матеріали ФФМКТО БДПУ;
2. <http://catalog.bdpu.org/cgi-bin/wfinder.cgi?{F79FE79A-D41D-4FE4-A096-019CAE2DA00D}&2&mode=AdvSearch&> – електронний каталог бібліотеки БДПУ.
3. <http://formula.co.ua> – математичний сайт;
4. <http://www.math.kiev.ua> – математичний сайт;
5. <http://www.google.com.ua> – інформаційно-пошукова система;
6. <http://www.ednu.kiev.ua> – освітянська мережа України;

**4. Методи навчання:** проблемного викладу, частково-пошукові, дослідницькі.

**5. Форма підсумкового контролю успішності навчання:** екзамен (1, 3 семестри), залік (2 семестр).

## 6. Система оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою		Оцінка шкалою ЄКТС
	Для підсумкового семестрового контролю, що включає екзамен, курсову роботу, практику	Для підсумкового семестрового контролю, що включає залік	Для всіх видів підсумкового контролю
90-100	відмінно	зараховано	A (відмінно)
65-89	добре		BC (добре)
50-64	задовільно		DE (задовільно)
35-49	незадовільно	не зараховано	FX (незадовільно) з можливістю повторного складання
1-34	незадовільно		F (незадовільно) з обов'язковим повторним вивченням дисципліни