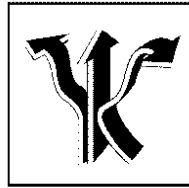


**ПрАТ «ВНЗ «Міжрегіональна Академія управління персоналом»  
Західнодонбаський інститут**



**МАУП**

## **ВИЩА МАТЕМАТИКА**

### **ПРОГРАМА**

**нормативної навчальної дисципліни  
підготовки бакалаврів  
галузь знань: 05 Соціальні та поведінкові науки  
спеціальність: 051 Економіка  
спеціалізація: Економіка та управління персоналом**

**Павлоград  
2016**

Навчальна програма нормативної навчальної дисципліни «Вища математика» для студентів за галуззю знань 05 «Соціальні та поведінкові науки», спеціальністю 051 «Економіка», спеціалізацією «Економіка та управління персоналом», 2016 рік

Укладач програми: Бенькович Н.В., к.п.н., доцент кафедри

Ухвалено на засіданні кафедри соціально-гуманітарної та фундаментальної підготовки «30» серпня 2016 р., протокол № 1

Затверджено Вченою радою Західнодонбаського інституту ПрАТ «ВНЗ «Міжрегіональна Академія управління персоналом»

«20» вересня 2016 року, протокол № 1

## МЕТА, ЗАВДАННЯ І МІСЦЕ ДИСЦИПЛІНИ У НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ

Навчальна дисципліна «Вища математика» є нормативною навчальною дисципліною, яка передбачена навчальним планом підготовки фахівців кваліфікаційного рівня «бакалавр» за спеціальністю 051 «Економіка».

**Місце дисципліни у навчальному процесі.** Дисципліна ґрунтується на знанні елементарної математики: алгебри, геометрії та початків математичного аналізу і є базовим курсом, на якому базується вивчення інших дисциплін. Дисципліна відноситься до фундаментальних загальноекономічних наук, що формують фаховий світогляд майбутніх працівників у сфері економіки. Знання, здобуті при вивченні вищої математики, широко застосовуються у навчальних курсах теорії ймовірностей та математичної статистики, макро- та мікроекономіки, маркетингу, менеджменту, в інших спеціалізованих економічних курсах, необхідні студентам для аналізу матеріалів практик, виконання випускних кваліфікаційних робіт, в подальшій професійній діяльності.

**Метою дисципліни** є формування у студентів знань з основ математичного апарату, необхідних для розв'язання теоретичних і практичних задач економіки, надбання умінь самостійного вивчення наукової літератури з математичних дисциплін, напрацювання навичок математичного дослідження прикладних проблем та умінь математичного формулювання економічних задач.

Основними **завданнями** вивчення дисципліни «Вища математика» є теоретична та практична підготовка студентів із питань: лінійна і векторна алгебра, аналітична геометрія, диференціальне та інтегральне числення, диференціальні рівняння, ряди.

**Предметом навчальної дисципліни** є теоретичні засади математичного апарату, загальні математичні властивості та закономірності.

**Зміст дисципліни** розкривається в 23 темах:

Тема 1. Вступ.

Тема 2. Матриці та операції над ними.

Тема 3. Визначники.

Тема 4. Загальна теорія систем лінійних алгебраїчних рівнянь.

Тема 5. Вектори.

Тема 6. Лінії на площині і у просторі.

Тема 7. Функції та їх основні властивості. Елементарні функції.

Тема 8. Елементи теорії границь. Неперервність функції

Тема 9. Похідна функції.

Тема 10. Диференціал функції.

Тема 11. Основні теореми диференціального числення. Правило Лопітала.

Тема 12. Дослідження функцій та побудова їх графіків.

Тема 13. Основні поняття функції багатьох змінних. Диференціальне числення функції двох змінних. Екстремум функції двох змінних.

Тема 14. Основні поняття інтегрального числення: первісна, невизначений інтеграл. Методи інтегрування.

Тема 15. Інтегрування основних класів функцій.

Тема 16. Визначений інтеграл. Методи обчислення визначених інтегралів. Застосування при розв'язанні задач.

Тема 17. Невласні інтеграли.

Тема 18. Основні поняття теорії диференціальних рівнянь. Теорема про існування та єдність розв'язку.

Тема 19. Диференціальні рівняння першого порядку.

Тема 20. Диференціальні рівняння другого порядку.

Тема 21. Числові ряди. Знакододатні ряди. Ознаки їх збіжності.

Тема 22. Знакозмінні ряди. Ознака їх збіжності.

Тема 23. Функціональні і степеневі ряди.

Навчання студентів здійснюється на лекціях і практичних заняттях, під час самостійної та індивідуальної роботи студентів із застосуванням наочності та технічних засобів навчання, професійних комп'ютерних програм, що забезпечує закріплення теоретичних знань та отримання практичних навичок, сприяє розвитку творчого мислення студентів.

Оцінювання знань студентів відбувається під час поточного, модульного та підсумкового контролю. Об'єктами поточного контролю є: знання та практичні навички, творчі здібності студента; систематичність та активність поточної роботи; результати виконання обов'язкових завдань з практичних занять, а також завдань для самостійного опрацювання та індивідуальної роботи. Оцінювання знань здійснюється на практичних заняттях шляхом усного і письмового опитування, вирішення задач, тестування, перевірки індивідуальних завдань, проходження модульного контролю.

Підсумкове оцінювання знань студентів здійснюється з урахуванням результатів оцінювання поточної роботи в семестрі та результатів письмового екзамену за 100-бальною системою з подальшим переведенням традиційної шкали оцінювання за системою ECTS.

Унаслідок вивчення і засвоєння програми курсу «Вища математика» студенти мають **знати**:

- види матриць; означення матриці, оберненої матриці, операцій над матрицями, рангу матриці;
- означення визначника матриці першого, другого, третього і  $n$ -го порядків, властивості визначників матриці;
- загальні методи розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь: матричний метод, метод Крамера, метод Гаусса, метод Жордана-Гаусса;
- умови сумісності та визначеності системи лінійних алгебраїчних рівнянь;
- означення вектора та лінійних операцій над векторами, означення та умови колінеарних і компланарних векторів;
- означення скалярного, векторного і мішаного добутоків векторів;

- означення декартової системи координат на площині і у просторі;
- основні види рівнянь прямої на площині і у просторі; умови, що визначають взаємне розміщення прямих на площині і в просторі;
- основні види рівнянь площини в просторі; умови, що визначають взаємне розміщення прямої і площини, двох площин у просторі;
- рівняння ліній другого порядку на площині (кола, еліпса, гіперболи, параболи); загальне рівняння лінії другого порядку на площині;
- означення функції однієї та багатьох змінних, області визначення і області значень функції, парної і непарної, зростаючої і спадної, періодичної, обмеженої, складеної функцій;
- означення границі функції в точці, властивості границь; важливі границі;
- означення неперервної функції в точці та на проміжку;
- означення похідної та диференціалу функції однієї та багатьох змінних, правила диференціювання, основні теореми диференціального числення;
- необхідні і достатні умови екстремуму функції однієї і двох змінних;
- означення невизначеного, визначеного та невластивого інтегралів, їх основні властивості;
- основні методи інтегрування;
- основні застосування визначеного інтеграла до розв'язування прикладних задач;
- означення диференціального рівняння, загального і частинного розв'язку диференціального рівняння;
- методи розв'язування основних видів диференціальних рівнянь першого порядку (рівнянь з відокремлюваними змінними, однорідних і лінійних диференціальних рівнянь);
- методи розв'язування однорідних лінійних диференціальних рівнянь другого порядку зі сталими коефіцієнтами;
- означення числового ряду, збіжного та розбіжного числового ряду, властивості збіжних рядів;
- ознаки збіжності знакододатних і знакозмінних рядів;
- означення та властивості абсолютно і умовно збіжних числових рядів;
- означення степеневого ряду, властивості степеневих рядів.

На основі отриманих знань студенти повинні **вміти**:

- виконувати операції над матрицями: транспонувати, додавати й віднімати, множити матриці та матрицю на число відмінне від нуля;
- знаходити ранг матриці, обернену матрицю;
- обчислювати визначники першого, другого, третього і вищих порядків;
- розв'язувати системи лінійних алгебраїчних рівнянь різними методами: матричним, методом Крамера, методом Гаусса, методом Жордана-Гаусса;
- виконувати дії над векторами; застосовувати вектори до розв'язування геометричних і прикладних задач;
- визначати лінійну залежність та лінійну незалежність векторів;

- розкласти вектор за будь-яким базисом;
- досліджувати вектори на колінеарність та компланарність;
- визначити кут між векторами;
- знаходити скалярний, векторний і мішаний добутки векторів;
- складати різні види рівнянь прямої на площині і у просторі та застосовувати їх до розв'язування задач;
- визначити взаємне розміщення двох прямих на площині і в просторі;
- знаходити кут між прямими на площині та в просторі, відстань від точки до прямої, відстань між мимобіжними прямими;
- зводити загальні рівняння ліній другого порядку до канонічного вигляду;
- знаходити область визначення та область значень функції однієї та багатьох змінних;
- досліджувати функцію на парність і непарність, монотонність, періодичність, обмеженість, неперервність; встановлювати характер точок розриву функції;
- обчислювати границі функцій;
- обчислювати похідну, диференціал, частинні похідні та диференціали функцій;
- виконувати повне дослідження функції та будувати її графік;
- знаходити невизначені, визначені та невласні інтеграли;
- застосовувати визначений інтеграл для розв'язування прикладних задач;
- досліджувати функції двох змінних на екстремум;
- знаходити найбільше і найменше значення функції двох змінних у замкненій області;
- знаходити загальні та частинні розв'язки диференціальних рівнянь першого порядку;
- розв'язувати лінійні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами;
- досліджувати на збіжність числовий ряд;
- досліджувати на збіжність степеневий ряд та знаходити його радіус та область збіжності.

# ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ

## **Тема 1. Вступ**

Організація навчального процесу з курсу «Вища математика».

## **Тема 2. Матриці та операції над ними**

Види матриць. Операції над матрицями: транспонування матриці, додавання двох матриць, множення матриці на число, множення двох матриць. Властивості операцій над матрицями.

## **Тема 3. Визначники**

Визначники квадратних матриць (першого, другого та третього порядків, загальний випадок). Властивості визначників. Мінори та алгебраїчні доповнення. Розклад визначників за елементами рядків та стовпців. Методи обчислення визначників.

## **Тема 4. Загальна теорія систем лінійних алгебраїчних рівнянь**

Системи лінійних алгебраїчних рівнянь, їх розв'язки. Метод Крамера розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь.

Обернена матриця. Матричний метод розв'язування систем лінійних рівнянь.

Методи Гаусса і Жордана-Гаусса розв'язування систем лінійних рівнянь.

Означення та обчислення рангу матриці. Критерії сумісності та визначеності системи лінійних алгебраїчних рівнянь.

## **Тема 5. Вектори**

Поняття вектора. Лінійні операції над векторами. Колінеарні і компланарні вектори. Умови колінеарності і компланарності векторів. Лінійна залежність та незалежність векторів. Розклад вектора за базисом. Скалярний, векторний і мішаний добуток векторів.

## **Тема 6. Лінії на площині і у просторі**

Поняття про прямокутну декартову систему на площині. Лінії першого порядку, їх різні види рівнянь: рівняння прямої, що проходить через задану точку та відомий вектор напрямку; рівняння прямої, що проходить через дві відомі точки; рівняння прямої «у відрізках на осях»; рівняння прямої, що проходить через задану точку та відомий вектор нормалі; рівняння прямої з кутовим коефіцієнтом; загальне рівняння прямої. Взаємне розміщення двох прямих на площині. Кут між прямими. Відстань від точки до прямої.

Лінії другого порядку: коло; еліпс; гіпербола; парабола. Загальне рівняння ліній другого порядку.

Система координат у просторі. Різні види рівнянь площини. Взаємне розміщення двох площин. Кут між площинами. Відстань від точки до площини. Різні види рівнянь прямої у просторі. Взаємне розміщення прямої і

площини. Кут між прямою і площиною. Взаємне розміщення двох прямих у просторі. Відстань між мимобіжними прямими.

### **Тема 7. Функції та їх основні властивості. Елементарні функції**

Поняття функції. Область визначення і область значень функції. Способи завдання функції. Основні елементарні функції. Елементарні функції. Основні властивості функцій. Складена функція.

### **Тема 8. Елементи теорії границь. Неперервність функції**

Поняття границі послідовності. Нескінченно малі та нескінченно великі послідовності.

Поняття границі функції в точці. Основні теореми про границі. Розкриття невизначеностей. Важливі границі.

Поняття неперервної функції в точці та на проміжку. Неперервність основних елементарних функцій. Точки розриву функцій та їх класифікація.

### **Тема 9. Похідна функції**

Поняття похідної функції. Геометричний, механічний та економічний зміст похідної. Зв'язок між неперервністю та диференційованістю функції. Правила диференціювання. Похідні основних елементарних функцій. Таблиця похідних. Похідна складної і неявної функцій. Похідні вищих порядків.

### **Тема 10. Диференціал функції**

Поняття диференціала функції. Правила знаходження диференціала. Зв'язок диференціала з похідною.

### **Тема 11. Основні теореми диференціального числення. Правило Лопітала**

Теореми Ферма, Ролля, Лагранжа, Коші. Розкриття невизначеностей при пошуку границь. Правило Лопітала.

### **Тема 12. Дослідження функцій та побудова їх графіків**

Зростання і спадання функції. Точки екстремуму і екстремуми функції. Опуклість вгору і вниз функції. Точки перегину. Асимптоти графіка функції. Загальна схема дослідження функції та побудова її графіка.

### **Тема 13. Основні поняття функції багатьох змінних. Диференціальне числення функції двох змінних. Екстремум функції двох змінних**

Поняття функції багатьох змінних Границя і неперервність функції двох змінних. Графічне зображення функції двох змінних.

Частинний та повний прирости функції. Частинні похідні функції. Геометричний зміст частинних похідних. Диференціал. Диференційованість функції двох змінних.



Екстремуми функції двох змінних. Необхідна і достатня умови екстремуму функції. Найбільше та найменше значення функції двох змінних у замкненій області.

#### **Тема 14. Основні поняття інтегрального числення: первісна, невизначений інтеграл. Методи інтегрування**

Поняття первісної функції і невизначеного інтеграла. Властивості невизначеного інтеграла. Інтеграли основних елементарних функцій (таблиця невизначених інтегралів), їх зв'язок з таблицею похідних функцій. Методи інтегрування: безпосереднє інтегрування, інтегрування заміною змінної, інтегрування частинами.

#### **Тема 15. Інтегрування основних класів функцій**

Інтегрування раціональних функцій. Інтегрування тригонометричних функцій. Інтегрування деяких класів функцій, що містять ірраціональності.

#### **Тема 16. Визначений інтеграл. Методи обчислення визначених інтегралів. Застосування при розв'язанні задач**

Задача про обчислення площі криволінійної трапеції. Поняття визначеного інтеграла. Геометричний зміст визначеного інтеграла. Властивості визначеного інтеграла. Формула Ньютона-Лейбніця. Методи обчислення визначених інтегралів: інтегрування заміною змінної, інтегрування частинами.

#### **Тема 17. Невласні інтеграли**

Невласні інтеграли з нескінченними межами інтегрування. Невласні інтеграли від необмежених функцій.

#### **Тема 18. Основні поняття теорії диференціальних рівнянь. Теорема про існування та єдність розв'язку**

Поняття диференціального рівняння. Загальний і частинний розв'язок диференціального рівняння. Задача Коші. Теорема про існування та єдність розв'язку диференціального рівняння.

#### **Тема 19. Диференціальні рівняння першого порядку**

Диференціальні рівняння з відокремлюваними змінними. Однорідні та лінійні диференціальні рівняння першого порядку.

#### **Тема 20. Диференціальні рівняння другого порядку**

Диференціальні рівняння другого порядку. Лінійні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами.

#### **Тема 21. Числові ряди. Знакододатні ряди. Ознаки їх збіжності**

Поняття числового ряду. Збіжні та розбіжні ряди. Необхідна умова збіжності числового ряду. Властивості збіжних рядів.

Поняття знакододатного ряду. Ознаки збіжності знакододатних рядів: ознака порівняння, гранична ознака порівняння, ознака Даламбера, ознака Коші, інтегральна ознака Коші.

### **Тема 22. Знакозмінні ряди. Ознака їх збіжності**

Знакозмінні та знакопочережні ряди. Ознака збіжності знакопочережного ряду (теорема Лейбніца). Абсолютно та умовнозбіжні ряди, їх властивості.

### **Тема 23. Функціональні і степеневі ряди**

Поняття функціонального ряду. Поняття степеневого ряду. Теорема Абеля. Радіус та інтервал збіжності степеневого ряду. Властивості степеневих рядів. Розклад функції у степеневі ряди.

## РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

### Основна література

1. Андросчук Л.В., Ковтун О.І., Олешко Т.І., Вища математика. Модуль 7. Ряди. Диференціальні рівняння: Навч. посібник/ За заг. ред. проф. Т.І. Олешко. – К.: Книжкове вид-во НАУ, 2005. – 104 с.
2. Васильченко І.П. Вища математика для економістів (спеціальні розділи) Підручник.- К.: Кондор, 2004
3. Вища математика: Навч.-метод. посібник для самост. вивч. дисц./ К.Г. Валеев, І.А. Джалладова, О.І. Лютий та ін. – Вид. 2-ге, перероб. і доп. – К.: КНЕУ, 2002. – 606 с.
4. Волощенко А.Б., Джалладова І.А. Теорія ймовірностей та математична статистика. К.: КНЕУ, 2003.
5. Высшая математика для экономистов: Учебник для вузов / Н.Ш. Кремер, Б.А. Путко, И.М. Тришин, М.Н. Фридман; Под ред. проф. Н.Ш. Кремера. — М.: ЮНИТИ, 2000. — 471 с.
6. Жалдак М.І. та ін.. Математика з комп'ютерною підтримкою Навч. посіб.- К.: МАУП, 2004
7. Жильцов О.Б., Торбін О.Б. Вища математика з елементами інформаційних технологій: Навч. посіб. — К.: МАУП, 2002. — 408 с.
8. Клепко В.Ю., Голець В.Л. Вища математика в прикладах і задачах: К.: ЦУЛ, 2006
9. Коляда Р.В., Пушак Я.С., Мельник І.О. Вища математика: Навч. посібник. – Львів: Магнолія 2006, 2015. – 342 с.
10. Лубенська Т.В., Чупаха Л.Д. Вища математика в таблицях. — К.: МАУП, 2000. — 86 с.
11. Математика для економістів: теорія та застосування Під. ред. Лавренчук В.П. Підручник .-К.: Кондор, 2007
12. Михалін Г.О., Самусенко П.Ф. Математичний аналіз: Завдання для контрольних робіт. К.: МАУП, 2005
13. Практикум з вищої математики: Навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл./ І.І. Юртин, О.Ю. Дюженкова, О.Б. Жильцов та ін.; За ред. І. І. Юртина. — К.: МАУП, 2003. — 248 с.
14. Ржевский С.В. Задачі з математики для вступників до МАУП Навч. посіб.- К.: МАУП, 2002

### Додаткова література

15. Антоненко В.Ф., Олешко Т.І., Паламарчук Ю.А., Вища математика. Модуль 1. Лінійна алгебра: Навч. посібник/ За заг. ред. проф. Т.І. Олешко. – К.: Книжкове вид-во НАУ, 2005. – 140 с.
16. Барковський В.В., Барковська Н.В. Математика для економістів. Вища математика. — К.: Нац. акад. управління, 1999. — 399 с.

17. Бохан К.А. и др., Курс математического анализа. Т. I. Учеб. пособие для студентов-заочников физ.-мат фак-тов пед. ин-тов. Под ред. проф. Б.З. Вулиха. Изд. 2-е М., «Просвещение», 1972. – 511 с.
18. Бохан К.А. и др., Курс математического анализа. Т. II. Учеб. пособие для студентов-заочников физ.-матфак-тов пед. ин-тов. Под ред. проф. Б.З. Вулиха. М., «Просвещение», 1972. – 439 с.
19. Бугір М.К., Математика для економістів: посібник. – К.: Видавничий центр «Академія», 2003. – 520с. (Альма-матер)
20. Васильченко І.П., Данилов В.Я., Лобанов А.І., Таран Є.Ю. Вища математика: Основні означення, приклади і задачі: Навч. посіб.: У 2 ч. — К.: Либідь, 1992.— Ч. 2. — 256 с.
21. Высшая математика: Сборник задач / Х.И. Гаврильченко, А.Ф. Кривой, П.С. Кропивнянский и др.; Под общ. ред. П.Ф. Овчинникова. – К.: Вища шк., 1991 – 455 с.: ил.
22. Горкавий В.К., Ярова В.В., Математична статистика: Навчальний посібник. – К.: ВД «Професіонал», 2004, 384 с.
23. Гусак А.А., Задачи и упражнения по высшей математике. В 2 ч. Ч. 2. Для вузов. – 2-е изд., перераб. Мн.: Выш. Шк., 1988. – 229 с.: ил.
24. Гусак А.А., Пособие к решению задач по высшей математике. Изд. 2-е, стереотипн. Минск, «Вышэйш. школа», 1968. – 530 с.
25. Дудницын Ю.П., Смирнова В.К. Содержание и анализ письменных экзаменационных работ по алгебре и началам анализа: Пособие для учителя. – М.: Просвещение, 1995. – 144 с.: ил. – ISBN 5-09-005949-7.
26. Дюженкова О.Ю. Тестові завдання з дисципліни «Вища математика». — К.: МАУП, 1999. — 56 с.
27. Єрмакова О.А., Вища математика: Навч. посіб. для дистанц. форми навчання / За ред. В.М. Назаренка. К.: Ун-т «Україна», 2004. – 444 с.
28. Запорожец Г.И., Руководство к решению задач по математическому анализу. – М.: Высшая школа, 1964. – 479 с.
29. Ковтонюк І.Ю., Корніловіч Є.Ю., Олешко Т.І., Вища математика. Модуль 6. Інтегральне числення функцій однієї змінної: Навч. посібник/ За заг. ред. проф. Т.І. Олешко. – К.: Книжкове вид-во НАУ, 2005. – 112 с.
30. Колесников А.Н. Краткий курс математики для экономистов: Учебное пособие. – М.: ИНФРА-М, 1997. – 208 с. – (Серия «Высшее образование»).
31. Коновалюк В.С., Олешко Т.І., Петрусенко В.П., Вища математика. Модуль 3. Вступ до математичного аналізу: Навч. посібник/ За заг. ред. проф. Т.І. Олешко. – К.: Книжкове вид-во НАУ, 2005. – 128 с.
32. Кравченко В.В., Лубенська Т.В., Олешко Т.І., Вища математика. Модуль 2. Векторна алгебра та аналітична геометрія: Навч. посібник/ За заг. ред. проф. Т.І. Олешко. – К.: Книжкове вид-во НАУ, 2005. – 144 с.
33. Кудрявцев И.И., Демидович В.П. Краткий курс высшей математики. Физматгиз, 1962, 1975.

34. Кулініч Г.Л., Максименко Л.О., Плахотнік В.В., Призва Г.Й. Вища математика: Основні означення, приклади і задачі: Навч. посіб.: У 2 ч. — К.: Либідь, 1992. — Ч. 1. — 288 с.
35. Ластівка І.О., Левковська Т.А., Олешко Т.І., Вища математика. Модуль 4. Диференціальне числення функцій однієї змінної: Навч. посібник/ За заг. ред. проф. Т.І. Олешко. — К.: Книжкове вид-во НАУ, 2005. — 120 с.
36. Лунгу К.Н., Письменний Д.Т., Федин С.Н., Шевченко Ю.А. Сборник по высшей математике. 1 курс. — 2-е изд., испр. — М.: Айрис-пресс, 2003. — 576 с.: ил.
37. Мазур К.І., Олешко Т.І., Трофименко В.І., Вища математика. Модуль 5. Диференціальне числення функцій багатьох змінних: Навч. посібник/ За заг. ред. проф. Т.І. Олешко. — К.: Книжкове вид-во НАУ, 2005. — 104 с.
38. Мармоза А.Т., Практикум із статистики. — Київ: Кондор, 2005. — 512 с.
39. Михайленко В.М., Федоренко Н.Д., Математичний аналіз для економістів: Навчальний посібник. — К.: Українсько-фінський інститут менеджменту і бізнесу, 1999. — 224 с.
40. Мышкис А.Д., Лекции по высшей математике. — М. 1969. — 640 с.
41. Основные математические формулы: Справочник / В.Т. Воднев, А.Ф. Наумович, Н.Ф. Наумович; Под ред. Ю.С. Богданова. — Минск, «Вышэйш. школа», 1988. — 269 с.
42. Сборник задач по высшей математике для экономистов: Учебное пособие / Под ред. В.И. Ермакова. — М.: ИНФРА-М, 2003. — 575 с. — (Серия «Высшее образование»).
43. Шипачев В.С. Высшая математика. — М.: Высш. шк., 1990. — 479 с.

#### **Рекомендовані Інтернет-ресурси**

1. Вища математика — основа всіх дисциплін — <http://yukhym.com/uk/navchannia/vyshcha-matematyka.html>
2. Математика on-line — <http://aekmatem.pl.ua/>