

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

(найменування центрального органу виконавчої влади у сфері освіти і науки)

**Національний університет «Запорізька політехніка»**

(повне найменування закладу вищої освіти)

Кафедра **"Математика"**

(найменування кафедри, яка відповідає за дисципліну)

**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**  
в/о Декан ФБАД  
Віра САВЧЕНКО  
«          »            2023 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**ОК 02 Вища математика**

(код і назва навчальної дисципліни)

спеціальність **073 «Менеджмент»**

(код і найменування спеціальності)

освітня програма (спеціалізація) **Управління проектами**

(назва освітньої програми (спеціалізації))

факультет **будівництва, архітектури та дизайну**

(найменування факультету)

мова

навчання **українська**

2023 рік

Робоча програма Вища математика для студентів  
(назва навчальної дисципліни)  
спеціальності 073 «Менеджмент»,  
освітня програма (спеціалізація) Управління проектами.  
(назва освітньої програми (спеціалізації))

« 01 » вересня, 2023 року - 12 с.

Розробники: Левицька Т.І., доц. кафедри "Математика", к. т. н., доцент  
(вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри "Математика"

Протокол від « 01 » вересня 2023 року № 1

Завідувач кафедри "Математика"  
(найменування кафедри)

« 01 » 09 2023 року Фасоляк ( Фасоляк А.В. )  
(підпис) (прізвище та ініціали)

Схвалено науково-методичною комісією НУ «Запорізька політехніка»  
факультету будівництва, архітектури та дизайну  
(найменування факультету)

Протокол від « 18 » вересня 2023 року № 3

« 18 » 09 2023 року Голова Савченко ( Савченко В.О. )  
(підпис) (прізвище та ініціали)

Узгоджено групою забезпечення освітньої програми\* \_\_\_\_\_

« 01 » 09 2023 року Керівник групи Поречева Т.О.  
(підпис) (прізвище та ініціали)

\*Якщо дисципліна викладається невипусковою кафедрою

Запоріжжя, 2023 рік

### Опис навчальної дисципліни

| Найменування показників                                                                                    | Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь                                                                                         | Характеристика навчальної дисципліни |                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------|
|                                                                                                            |                                                                                                                                       | денна форма навчання                 | заочна форма навчання |
| Кількість кредитів – 5                                                                                     | Галузь знань<br><u>07 Управління та адміністрування</u><br>(шифр і найменування)                                                      | Обов'язкова                          |                       |
| Модулів – 2                                                                                                | Спеціальність (освітня програма, спеціалізація)<br><u>073 «Менеджмент»</u><br><u>( Управління проектами )</u><br>(код і найменування) | <b>Рік підготовки:</b>               |                       |
| Змістових модулів – 4                                                                                      |                                                                                                                                       | 1-й                                  | 1-й                   |
| Індивідуальне науково-дослідне завдання _____<br>(назва)                                                   |                                                                                                                                       | <b>Семестр</b>                       |                       |
| Загальна кількість годин – 150                                                                             |                                                                                                                                       | 1-й                                  | 1-й                   |
| Тижневих годин для денної форми навчання:<br>1-й семестр-аудиторних – 4<br>самостійної роботи студента – 6 | Освітній ступінь:<br>бакалавр                                                                                                         | <b>Лекції</b>                        |                       |
|                                                                                                            |                                                                                                                                       | 30 год.                              | 6 год.                |
|                                                                                                            |                                                                                                                                       | <b>Практичні, семінарські</b>        |                       |
|                                                                                                            |                                                                                                                                       | 30 год.                              | 6 год.                |
|                                                                                                            |                                                                                                                                       | <b>Лабораторні</b>                   |                       |
|                                                                                                            |                                                                                                                                       |                                      |                       |
|                                                                                                            |                                                                                                                                       | <b>Самостійна робота</b>             |                       |
|                                                                                                            |                                                                                                                                       | 90 год.                              | 138 год.              |
|                                                                                                            |                                                                                                                                       | <b>Індивідуальні завдання:</b>       |                       |
|                                                                                                            |                                                                                                                                       |                                      | 1 к.р.                |
|                                                                                                            |                                                                                                                                       | Вид контролю:<br>екзамен             |                       |

#### Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної та індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 0,6

для заочної форми навчання – 0,08

## 1. Мета навчальної дисципліни

**Мета** викладання дисципліни полягає у наступному:

- ознайомлення з основами сучасного математичного апарату та виробка навичок математичного розв'язування та дослідження прикладних задач;
- розвиток логічного та алгоритмічного мислення;
- оволодіння початковими математичними структурами, які використовуються при вивченні інших математичних та спеціальних дисциплін;
- набуття уміння самостійного розширення математичних знань і проведення математичного аналізу прикладних задач;
- підвищення загального рівня математичної культури студентів.

**Завдання** вивчення дисципліни:

- виробити у студентів уміння виконувати математичний аналіз та застосовувати основні математичні методи для розв'язання і дослідження прикладних задач;
- знати основні поняття лінійної алгебри, аналітичної геометрії і математичного аналізу та їх застосовування;
- у межах даного курсу оволодіти основними математичними методами розв'язування та аналізу прикладних задач.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен отримати **інтегральну компетентність**: здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, які характеризуються комплексністю і невизначеністю умов, у сфері менеджменту або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів соціальних та поведінкових наук;

**загальні компетентності:**

ЗК 3. Здатність до абстрактного мислення, аналізу, синтезу.

ЗК 4. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 8. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК 9. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК 10. Здатність до проведення досліджень на відповідному рівні.

ЗК 11. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.

ЗК 12. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

**спеціальні компетентності:**

СК 2. Здатність аналізувати результати діяльності організації, зіставляти їх з факторами впливу зовнішнього та внутрішнього середовища.

СК 3. Здатність визначати перспективи розвитку організації.

СК 12. Здатність аналізувати й структурувати проблеми організації, формувати обґрунтовані рішення.

**Очікувані програмні результати навчання:**

ПРН3. Демонструвати знання теорій, методів і функцій менеджменту, сучасних концепцій лідерства.

ПРН 6. Виявляти навички пошуку, збирання та аналізу інформації, розрахунку показників для обґрунтування управлінських рішень.

ПРН7. Виявляти навички організаційного проектування.

ПРН11. Демонструвати навички аналізу ситуації та здійснення комунікації у різних сферах діяльності організації.

ПРН 16. Демонструвати навички самостійної роботи, гнучкого мислення, відкритості до нових знань, бути критичним і самокритичним.

ПРН 17. Виконувати дослідження індивідуально та/або в групі під керівництвом лідера.

## **2. Програма навчальної дисципліни**

### **Змістовий модуль 1 Лінійна алгебра та аналітична геометрія.**

#### **Тема 1 Лінійна алгебра.**

Визначники. Властивості визначників. Мінори, алгебраїчні доповнення. Розкриття визначників за елементами ряду. Еквівалентні перетворення визначників. Способи обчислення визначників.

Матриці, види матриць, елементарні перетворення матриць, еквівалентність матриць. Ранг матриці, його властивості, теорема про ранги еквівалентних матриць. Основні операції над матрицями, їх властивості. Обернена матриця, теореми про її існування та єдиність. Властивості оберненої матриці.

Системи лінійних алгебраїчних рівнянь, їх сумісність, визначеність. Теорема Кронекера-Капелі. Теорема про єдиність розв'язку СЛАР. Теорема про нескінчену множину розв'язків СЛАР. Алгоритм дослідження СЛАР. Методи Крамера, Гауса та матричний розв'язування СЛАР. Однорідні системи.

#### **Тема 2 Векторна алгебра.**

Вектор, лінійні операції над векторами, їх властивості. Лінійна комбінація векторів. Лінійна залежність векторів. Базис, розкладання вектору за базисом. Умови лінійної залежності векторів.

Скалярний, векторний та змішаний добуток. Їх властивості. Умови ортогональності, колінеарності та компланарності векторів. Простір товарів. Вектор цін.

#### **Тема 3 Аналітична геометрія. Площина та пряма.**

Рівняння площини: нормальне у векторній та координатній формах, загальне, у відрізках. Часткові випадки розташування площини. Кут між площинами. Умови перпендикулярності та паралельності двох площин.

Рівняння прямої в просторі: векторне, параметричне, канонічне, загальне. Кут між двома прямими. Умови перпендикулярності, паралельності та перетину прямих. Взаємне розташування двох прямих.

Взаємне розташування прямої та площини.

Пряма на площині.

## **Змістовий модуль 2 Диференційне числення функції однієї змінної.**

### **Тема 4 Введення в аналіз.**

Поняття функції однієї змінної. Границя функції. Основні теореми про границі. Нескінченно малі функції. Перша та друга важливі границі. Розкриття невизначеностей.

Неперервність функцій. Точки розриву. Теореми про неперервні функції.

### **Тема 5 Похідна функції та її застосування.**

Поняття похідної функції. Правила диференціювання. Диференціювання основних елементарних функцій. Похідна складеної, оберненої та параметричної функції. Диференціал. Похідні і диференціали вищих порядків. Правила Лопітала для розкриття невизначеностей.

Дослідження функцій. Монотонність, екстремум, його необхідні та достатні умови. Найбільше та найменше значення функції. Опуклість та угнутість графіка функції, точки перегину. Асимптоти функції. Схема дослідження функції й побудова її графіка за допомогою похідної.

Застосування методів диференційного числення в економічному аналізі.

## **Змістовий модуль 3 Інтегральне числення.**

### **Тема 6 Невизначений інтеграл.**

Первісна, основні властивості. Таблиця інтегралів. Техніка інтегрування.

Методи заміни змінної в інтегралі та інтегрування частинами.

Багаточлени та раціональні дробу. Розклад правильного раціонального дробу на елементарні. Інтегрування дробово-раціональних функцій. Інтегрування тригонометричних функцій. Інтегрування ірраціональних функцій. Метод підстановки.

### **Тема 7 Визначений інтеграл.**

Визначений інтеграл, його геометричний та економічний зміст. Означення та властивості. Формула Ньютона-Лейбніца. Обчислення інтегралів. Застосування.

Невласні інтеграли першого та другого роду, властивості.

Геометричні та економічні застосування методів інтегрального числення.

## **Змістовий модуль 4 Диференціальні рівняння.**

### **Тема 8 Диференціальні рівняння першого порядку.**

Диференційні рівняння. Основні означення. Властивості.

Диференційні рівняння 1-го порядку: з відокремлюваними змінними, однорідні, лінійні, Бернуллі, в повних диференціалах.

### **Тема 9 Диференціальні рівняння вищих порядків.**

Диференційні рівняння вищих порядків, що зводяться до рівнянь 1-го порядку.

Лінійні диференціальні рівняння. Структура розв'язків однорідного та неоднорідного лінійного диференційного рівняння. Метод варіації. Лінійні неоднорідні рівняння зі спеціальною правою частиною.

### 3. Структура навчальної дисципліни

| Назви<br>змістових<br>модулів і тем                                                     | Кількість годин |              |    |   |     |      |              |              |     |         |     |      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------|----|---|-----|------|--------------|--------------|-----|---------|-----|------|
|                                                                                         | денна форма     |              |    |   |     |      | заочна форма |              |     |         |     |      |
|                                                                                         | усього          | у тому числі |    |   |     |      | усього       | у тому числі |     |         |     |      |
|                                                                                         |                 | л            | п  | л | інд | с.р. |              | л            | п   | ла<br>б | інд | с.р. |
| 1                                                                                       | 2               | 3            | 4  | 5 | 6   | 7    | 8            | 9            | 10  | 11      | 12  | 13   |
| <b>Модуль 1</b>                                                                         |                 |              |    |   |     |      |              |              |     |         |     |      |
| <b>Змістовий модуль 1. Лінійна алгебри та аналітична геометрія</b>                      |                 |              |    |   |     |      |              |              |     |         |     |      |
| Тема 1. Лінійна алгебра.                                                                | 30              | 6            | 6  |   |     | 18   | 16           | 0,5          | 0,5 |         |     | 15   |
| Тема 2. Векторна алгебра.                                                               | 10              | 2            | 2  |   |     | 6    | 11           | 0,5          | 0,5 |         |     | 10   |
| Тема 3. Площина та пряма.                                                               | 10              | 2            | 2  |   |     | 6    | 11           | 0,5          | 0,5 |         |     | 10   |
| <b>Змістовий модуль 2. Диференціальне числення функції однієї змінної</b>               |                 |              |    |   |     |      |              |              |     |         |     |      |
| Тема 4. Введення в аналіз.                                                              | 10              | 2            | 2  |   |     | 6    | 16           | 0,5          | 0,5 |         |     | 15   |
| Тема 5. Похідна функції та її застосування.                                             | 10              | 2            | 2  |   |     | 6    | 17           | 1            | 1   |         |     | 15   |
| Разом за модулем 1                                                                      | 70              | 14           | 14 |   |     | 42   | 71           | 3            | 3   |         |     | 65   |
| <b>Модуль 2</b>                                                                         |                 |              |    |   |     |      |              |              |     |         |     |      |
| <b>Змістовий модуль 2. Диференціальне числення функції однієї змінної (продовження)</b> |                 |              |    |   |     |      |              |              |     |         |     |      |
| Тема 5. Похідна функції та її застосування.                                             | 10              | 2            | 2  |   |     | 6    | 12           | 1            | 1   |         |     | 10   |
| <b>Змістовий модуль 3. Інтегральне числення</b>                                         |                 |              |    |   |     |      |              |              |     |         |     |      |
| Тема 6. Невизначений інтеграл.                                                          | 20              | 4            | 4  |   |     | 12   | 17           | 0,5          | 0,5 |         |     | 16   |
| Тема 7. Визначений інтеграл.                                                            | 10              | 2            | 2  |   |     | 6    | 16           | 0,5          | 0,5 |         |     | 15   |
| <b>Змістовий модуль 4. Диференціальні рівняння.</b>                                     |                 |              |    |   |     |      |              |              |     |         |     |      |
| Тема 8. Диференціальні рівняння першого порядку.                                        | 20              | 4            | 4  |   |     | 12   | 17           | 0,5          | 0,5 |         |     | 16   |
| Тема 9. Диференціальні рівняння вищих порядків.                                         | 20              | 4            | 4  |   |     | 12   | 17           | 0,5          | 0,5 |         |     | 16   |
| Разом за модулем 2                                                                      | 80              | 16           | 16 |   |     | 48   | 79           | 3            | 3   |         |     | 73   |
| <b>Разом за семестр</b>                                                                 | 150             | 30           | 30 |   |     | 90   | 150          | 6            | 6   |         |     | 138  |

#### 4. Теми практичних занять

| № з/п | Назва теми                                                    | Кількість годин |
|-------|---------------------------------------------------------------|-----------------|
| 1     | Визначники.                                                   | 2               |
| 2     | Матриці. Основні операції над матрицями. Обернена матриця.    | 2               |
| 3     | Системи лінійних рівнянь. Однорідні системи лінійних рівнянь. | 2               |
| 4     | Вектори. Лінійні операції над векторами.                      | 1               |
| 5     | Скалярний, векторний та змішаний добуток векторів.            | 1               |
| 6     | Площина й пряма в просторі.                                   | 1               |
| 7     | Рівняння ліній на площині.                                    | 1               |
| 8     | Границя функції. Неперервність функції.                       | 2               |
| 9     | Похідна функції.                                              | 2               |
| 10    | Дослідження функції за допомогою похідної.                    | 2               |
| 11    | Первісна й невизначений інтеграл. Безпосереднє інтегрування.  | 2               |
| 12    | Основні методи інтегрування.                                  | 1               |
| 13    | Інтегрування дробово-раціональних функцій                     | 1               |
| 14    | Визначений інтеграл. Невласні інтеграли.                      | 2               |
| 15    | Диференціальні рівняння першого порядку.                      | 4               |
| 16    | Диференціальні рівняння, які допускають зниження порядку.     | 2               |
| 17    | Лінійні диференціальні рівняння другого порядку.              | 1               |
| 18    | Системи диференціальних рівнянь                               | 1               |
|       | Разом                                                         | 30              |

#### 5. Самостійна робота

| № з/п | Назва теми                                                 | Кількість годин |
|-------|------------------------------------------------------------|-----------------|
| 1     | Визначники.                                                | 6               |
|       | Матриці. Основні операції над матрицями. Обернена матриця. | 6               |
| 2     | Системи лінійних рівнянь.                                  | 4               |
| 3     | Однорідні системи лінійних рівнянь.                        | 2               |
| 4     | Вектори. Лінійні операції над векторами.                   | 3               |
| 5     | Скалярний, векторний та змішаний добуток векторів.         | 3               |
| 6     | Площина й пряма в просторі.                                | 4               |
| 7     | Рівняння прямої на площині.                                | 2               |
| 8     | Границя функції.                                           | 4               |
| 9     | Неперервність функції.                                     | 2               |
| 10    | Похідна функції.                                           | 6               |

|    |                                                              |    |
|----|--------------------------------------------------------------|----|
| 11 | Дослідження функції за допомогою похідної.                   | 6  |
| 12 | Первісна й невизначений інтеграл. Безпосереднє інтегрування. | 4  |
| 13 | Основні методи інтегрування.                                 | 4  |
| 14 | Інтегрування раціональних дробів.                            | 4  |
| 15 | Визначений інтеграл.                                         | 2  |
| 16 | Невласні інтеграли.                                          | 2  |
| 17 | Застосування інтегралів                                      | 2  |
| 18 | Диференціальні рівняння першого порядку.                     | 12 |
| 19 | Диференціальні рівняння, які допускають зниження порядку.    | 4  |
| 20 | Лінійні диференціальні рівняння другого порядку.             | 4  |
| 21 | Системи диференціальних рівнянь                              | 4  |
|    | Разом                                                        | 90 |

## 6. Індивідуальні завдання

Для студентів заочної форми навчання – контрольна робота.

## 7. Методи навчання

Під час викладання курсу використовуються наступні методи навчання:

- розповідь – для оповідної, описової форми розкриття навчального матеріалу;
- пояснення – для розкриття сутності певного явища, закону, процесу;
- бесіда – для усвідомлення за допомогою діалогу нових явищ, понять;
- ілюстрація - для розкриття предметів і процесів через їх символічне зображення (малюнки, схеми, графіки);
- практична робота – для використання набутих знань у розв’язанні практичних завдань;
- аналітичний метод – розумового або практичного розкладу цілого на частини з метою вивчення їх суттєвих ознак;
- індуктивний метод – для вивчення явищ від одиничного до загального;
- дедуктивний метод – для вивчення навчального матеріалу від загального до окремого, одиничного;
- проблемний виклад матеріалу – для створення проблемної ситуації.

## 8. Очікувані результати навчання з дисципліни

В результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен знати:

- основні поняття і теореми лінійної алгебри та аналітичної геометрії, такі як матриці, визначники, вектори, пряма та площа;
- основні поняття теорії границь та методи їх обчислень;
- поняття диференціального числення функцій однієї змінної: похідна, диференціал;
- поняття теорії інтегрального числення;

- типи диференціальних рівнянь та основні методи розв'язання диференціальних рівнянь;

#### **вміти:**

- розв'язувати системи лінійних алгебраїчних рівнянь;
- знаходити скалярний, векторний, мішаний добуток векторів, та використовувати їх до розв'язання задач з векторами;
- знаходити рівняння прямої на площині, переходити від одного типу рівнянь до іншого;
- визначати взаємне розташування площини і прямої у просторі;
- знаходити точки розриву функції та досліджувати її на неперервність;
- досліджувати функцію за допомогою похідної з розв'язанням відповідних економічних задач;
- обчислювати невизначені інтеграли різними способами;
- знаходити невласні інтеграли;
- розв'язувати диференціальні рівняння першого та вищих порядків;
- знаходити розв'язок систем диференціальних рівнянь.

### **9. Засоби оцінювання**

Для студентів заочної форми навчання система контролю засвоєння матеріалу дисципліни студентами включає:

- захист контрольної роботи,
- розв'язання задач,
- теоретичне опитування.

### **10. Критерії оцінювання**

Способом оцінювання для денної форми навчання є іспит, на якому студент може отримати від 0 до 100 балів.

#### **Шкала оцінювання**

| Сума балів за всі види навчальної діяльності | Оцінка за національною шкалою |
|----------------------------------------------|-------------------------------|
| 60-100                                       | 60-100                        |
| 1-59                                         | незадовільно                  |

### **11. Методичне забезпечення**

1. Індивідуальні завдання та вказівки до контрольної роботи з дисципліни “Вища математика” для студентів економічних спеціальностей заочної форми навчання. Частина 1/уклад.: Н.О. Нечипоренко, О.А. Щербина. – Запоріжжя : НУ "Запорізька політехніка", 2020. – 42 с.
2. Індивідуальні завдання для самостійної роботи з вищої математики для студентів економічних спеціальностей денної форми навчання/уклад.: Н.О. Нечипоренко– Запоріжжя: ЗНТУ, 2018. – 50с.

3. Методичні вказівки та індивідуальні завдання для самостійної роботи з курсу вищої математики за темою “Диференціальні рівняння” для студентів всіх спеціальностей денної форми навчання/уклад.: Н.О. Нечипоренко, О. А. Щербина – Запоріжжя: ЗНТУ, 2020. – 54 с.
4. Теоретичні відомості і індивідуальні завдання для самостійної роботи з диференціальних рівнянь для студентів усіх спеціальностей денної та заочної форм навчання/уклад.: Д.І. Анпілогов. – Запоріжжя: НУ "Запорізька політехніка", 2019. – 61 с.

## **12. Рекомендована література**

### **Базова**

1. Барковський В.В., Барковська Н.В. Вища математика для економістів: навч. посіб./ В.В. Барковський, Н.В. Барковська. – Київ: Видавництво «Центр учбової літератури», 2010. – 448 с.
2. Мацкул В.М. Вища математика для економістів.: підручник/ В.М. Мацкул. - Одеса: ОНЕУ, 2018.- 472с.
3. Герасимчук В. С. Вища математика. Повний курс у прикладах і задачах: навч. посіб. для студ. технічних і технологічних спец. вищих навч. закладів : затв. МОНУ/ В. С. Герасимчук, Г. С. Васильченко, В. І. Кравцов. – К. : Книги України ЛТД, 2009. – 577 с.
4. Герасимчук В. С. Вища математика. Повний курс у прикладах і задачах. Невизначений, визначений та невластні інтеграли. Звичайні диференціальні рівняння. Прикладні задачі: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. : затв. МОНУ / В. С. Герасимчук, Г. С. Васильченко, В. І. Кравцов. – К. : Книги України ЛТД, 2010. – 470 с.
5. Алілуйко А.М. Вища математика у прикладах і задачах для економістів: навч. посіб./ Алілуйко А.М., Дзюбановська Н.В., Лесик О.Ф., Неміш В.М., Новосад І.Я., Шинкарик М.І. – Тернопіль: ТНЕУ, 2017. – 148 с.

### **Допоміжна**

1. Дубовик В. П. Вища математика: навч. посіб./ В. П. Дубовик, І. І. Юрик. – К. : «А.С.К.», 2005. – 648 с.
2. Клепко В. Ю. Вища математика в прикладах і задачах: навч. посіб. для студ. вищих навч. закл. / В. Ю. Клепко, В. Л. Голець. – 2-ге вид. – К. : Центр учбової літератури, 2009. – 594 с.
3. Литвин І. І. Вища математика: навч. посібник: рек. МОНУ/ І. І. Литвин, О. М. Конончук, Г. О. Желізняк. – 2-ге вид. – К. : Центр учбової літератури, 2009. – 368 с.
4. Практикум з вищої математики: навч. посіб.: рек. МОНУ. Ч. 1/ Ю. М. Бардачов, В. В. Крючковський, О. В. Цибуленко та ін. – Херсон : Олді-плюс, 2010. – 390 с.

## 14. Інформаційні ресурси

1. Наукова бібліотека НУ "ЗП".
2. Web-ресурси з вищої математики: режими доступу:
  - <https://yukhym.com/uk/navchannia/vyshcha-matematyka.html>
  - [https://matem.com.ua/index.php?menu=test\\_trainer\\_table&idsubj=1&section=1&name\\_subj=%D0%92%D0%B8%D1%89%D0%B0%20%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0](https://matem.com.ua/index.php?menu=test_trainer_table&idsubj=1&section=1&name_subj=%D0%92%D0%B8%D1%89%D0%B0%20%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0)