

**Запорізька державна інженерна академія**

(повне найменування вищого навчального закладу)

**Інститут будівництва та цивільної інженерії**

(повне найменування інституту, до якого належить кафедра – розробник програми)

**Кафедра**

**природничих наук**

(повне найменування кафедри – розробника програми)

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Директор ІБ  
(скорочена назва Інституту)

(підпис)

(ПІБ)

“ ” 20\_\_ року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Вища та прикладна математика**

(назва навчальної дисципліни)

галузь знань: 05 Соціальні та поведінкові науки

07 Управління та адміністрування

(шифр та найменування галузі знань)

спеціальність: 051 Економіка

071 Облік і оподаткування

072 Фінанси, банківська справа та страхування

076 Підприємництво, торгівля та біржова діяльність

(код та найменування спеціальності)

освітньо – кваліфікаційний рівень: перший (бакалаврський)

за освітньою програмою: \_\_\_\_\_

(назва освітньої програми (для ОКР магістр))

Робоча програма навчальної дисципліни «Вища та прикладна математика» для студентів, що навчаються за спеціальностями 051 «Економіка» 071 «Облік і оподаткування» 072 «Фінанси, банківська справа та страхування» 076 «Підприємництво, торгівля та біржова діяльність» підготовки першого (бакалаврського) освітньо-кваліфікаційного рівня.

Розробник: Василенко О.В., доцент каф. ПН, канд.фіз.-мат. наук

\_\_\_\_\_ (підпис)

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри природничих наук

Протокол від “ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 201\_ року № \_\_\_\_

Завідувач кафедри природничих наук

\_\_\_\_\_ (доц. Пожуєв А.В.)

(підпис)

Робочу програму узгоджено з випусковою кафедрою:

кафедра інформаційних технологій та економічної безпеки бізнесу

Завідувач кафедри ІТЕББ

\_\_\_\_\_ (проф. Рибінцев В.О.)

(підпис)

кафедра обліку, аналізу, оподаткування та аудиту

Завідувач кафедри ОА

\_\_\_\_\_ (проф. Макаренко А.П.)

кафедра фінансів, банківської справи та страхування

Завідувач кафедри ФБСС

\_\_\_\_\_ (проф. Метеленко Н.Г.)

(підпис)

кафедра економіки підприємства

Завідувач кафедри ЕП

\_\_\_\_\_ (проф. Коваленко О.В.)

(підпис)

## Опис навчальної дисципліни

Дисципліна відноситься до:

- галузі знань: 05 «Соціальні та поведінкові науки» та 07 «Управління та адміністрування»;
- спеціальності:  
051 «Економіка»  
071 «Облік і оподаткування»  
072 «Фінанси, банківська справа та страхування»  
076 «Підприємництво, торгівля та біржова діяльність»;
- першого (бакалаврського) освітньо – кваліфікаційного рівня;
- типу дисципліни: нормативна;

Загальна характеристика навчальної дисципліни:

- рік підготовки – 1-й;
- семестр – 1-й
- кількість кредитів – 10;
- кількість модулів – 10;
- загальна кількість годин – 300;
- кількість аудиторних годин – 108 (30 для з.ф.н.);
- кількість лекційних годин – 60 (12 для з.ф.н.);
- кількість годин семінарських занять - ;
- кількість годин практичних занять - 48(18 для з.ф.н.);
- кількість годин лабораторних занять –;
- кількість годин самостійної роботи – 192 (270 для з.ф.н.);
- вид контролю – екзамен.

### 1. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Метою** є формування системи теоретичних знань і практичних навичок з основ математичного апарату, основних методів кількісного вимірювання випадковості дії факторів, що впливають на будь-які процеси, засад математичної статистики, яка використовується під час планування, організації та управління виробництвом, оцінювання якості продукції, системного аналізу економічних структур та технологічних процесів.

**Завданням** є вивчення основних принципів та інструментарію математичного апарату, який використовується для розв'язування економічних задач, математичних методів систематизації, опрацювання та застосування статистичних даних для наукових та практичних висновків.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

**знати:**

- значення математичних об'єктів розділів вищої математики, що вивчаються;
- формулювання основних властивостей і теорем;
- основні формули вищої математики;
- можливості і обмеження застосування того чи іншого математичного апарату;

- основи наближених обчислень і поняття оцінки похибок таких обчислень;
- поняття, категорії, теореми, формули теорії ймовірностей;
- закони розподілу випадкових величин, властивості функцій розподілів, числові характеристики розподілів;
- числові характеристики взаємозв'язку випадкових величин, властивості коефіцієнту кореляції;
- методи статистичного оцінювання параметрів теоретичних законів розподілу;
- методику перевірки статистичних гіпотез;
- методику проведення дисперсійного і кореляційно – регресійного аналізу.

#### **вміти:**

- розв'язувати основні задачі лінійної алгебри: дії над матрицями, системи лінійних рівнянь;
- будувати геометричні образи аналітичних рівнянь в декартовій і полярній системах координат;
- диференціювати функції і використовувати похідні для дослідження функцій і знаходження екстремальних значень;
- інтегрувати основні елементарні функції і використовувати визначений інтеграл для обчислень;
- формулювати і розв'язувати найпростіші звичайні диференціальні рівняння;
- знаходити частинні похідні і використовувати їх для розв'язання екстремальних задач.
- визначати ймовірність складної події, використовуючи теореми і формули теорії ймовірностей;
- обчислювати числові характеристики теоретичних розподілів;
- обчислювати числові характеристики варіаційних рядів;
- здійснювати перевірку статистичних гіпотез;
- проводити одномірний дисперсійний аналіз;
- будувати регресійні моделі статистичних залежностей.

## **2. Структура навчальної дисципліни**

### **Модуль 1 – Елементи лінійної алгебри.**

Тема 1. Матриці і визначники.

Тема 2. Використання матриць. Елементи матричного аналізу

Тема 3. Розв'язання систем лінійних рівнянь.

Тема 4. Дослідження систем лінійних рівнянь.

Розподіл навчального навантаження студента:

Форма навчання	Годин всього	Аудиторні години					Годин самостійної роботи
		всього	лекцій	лаб. робіт	практичних, семінарських занять	консультацій	
Денна	30	14	8	0	6	0	16
Заочна	30	4	2	0	2	0	26

## Модуль 2 – Векторна алгебра і аналітична геометрія.

Тема 5. Елементи векторної алгебри. Лінійні операції та скалярний добуток.

Тема 6. Аналітична геометрія на площині.

Тема 7. Елементи аналітичної геометрії в просторі. Площина та пряма.

Розподіл навчального навантаження студента:

Форма навчання	Годин всього	Аудиторні години					Годин самостійної роботи
		всього	лекцій	лаб. робіт	практичних, семінарських занять	консультацій	
Денна	30	8	4	0	4	0	22
Заочна	30	2	1	0	1	0	28

## Модуль 3 – Диференційне числення .

Тема 8. Числові множини і послідовності.

Тема 9. Неперервність функцій.

Тема 10. Похідна.

Тема 11. Диференціювання функції.

Розподіл навчального навантаження студента:

Форма навчання	Годин всього	Аудиторні години					Годин самостійної роботи
		всього	лекцій	лаб. робіт	практичних, семінарських занять	консультацій	
Денна	30	8	4	0	4	0	22
Заочна	30	3	1	0	2	0	27

## Модуль 4 – Використання диференційного числення. .

Тема 12. Теорема про диференційовні функції. .

Тема 13. Екстремуми.

Тема 14. Елементи дослідження функцій. Побудова графіків.

Тема 15. Економічні використання диференційного числення

Розподіл навчального навантаження студента:

Форма навчання	Годин всього	Аудиторні години					Годин самостійної роботи
		всього	лекцій	лаб. робіт	практичних, семінарських занять	консультацій	
Денна	30	10	6	0	4	0	20
Заочна	30	2	1	0	2	0	28

## Модуль 5 – Функції багатьох змінних.

Тема 16. Основні поняття функції багатьох змінних.

Тема 17. Частинні похідні.

Тема 18. Екстремум функції багатьох змінних.

## Тема 19. Умовний екстремум. Екстремальні задачі.

## Розподіл навчального навантаження студента:

Форма навчання	Годин всього	Аудиторні години					Годин самостійної роботи
		всього	лекцій	лаб. робіт	практичних, семінарських занять	консультацій	
Денна	30	10	6	0	4	0	20
Заочна	30	3	1	0	2	0	27

**Модуль 6– Інтегральне числення.**

Тема 20. Первісна і невизначений інтеграл.

Тема 21. Основні методи інтегрування.

Тема 22. Класи інтегровних функцій.

Тема 23. Означення і властивості визначеного інтегралу.

Тема 24. Обчислення визначеного інтегралу.

Тема 25. Використання визначеного інтегралу.

## Розподіл навчального навантаження студента:

Форма навчання	Годин всього	Аудиторні години					Годин самостійної роботи
		всього	лекцій	лаб. робіт	практичних, семінарських занять	консультацій	
Денна	45	20	10	0	10	0	25
Заочна	30	4	2	0	2	0	26

**Модуль 7– Диференційні рівняння і ряди.**

Тема 26. Рівняння першого порядку.

Тема 27. Лінійні рівняння другого порядку.

Тема 28. Економічна динаміка та її моделювання: Різницеві рівняння.

Тема 29. Ряди.

Тема 30. Фінансова математика.

## Розподіл навчального навантаження студента:

Форма навчання	Годин всього	Аудиторні години					Годин самостійної роботи
		всього	лекцій	лаб. робіт	практичних, семінарських занять	консультацій	
Денна	30	14	8	0	6	0	16
Заочна	30	3	1	0	2	0	27

**Модуль 8– Теорія випадкових подій.**

Тема 31. Емпіричні та логічні основи теорії ймовірностей.

Тема 32. Основні теореми теорії ймовірностей.

Тема 33. Схема незалежних повторних випробувань.

## Розподіл навчального навантаження студента:

Форма навчання	Годин всього	Аудиторні години					Годин самостійної роботи
		всього	лекцій	лаб. робіт	практичних, семінарських занять	консультацій	
Денна	15	6	4	0	2	0	9
Заочна	30	2	1	0	1	0	28

**Модуль 9– Теорія випадкових величин.**

Тема 34. Дискретні випадкові величини.

Тема 35. Неперервні випадкові величини.

Тема 36. Числові характеристики випадкових величин.

Тема 37. Залежні випадкові величини.

Тема 38. Граничні теореми теорії ймовірностей.

## Розподіл навчального навантаження студента:

Форма навчання	Годин всього	Аудиторні години					Годин самостійної роботи
		всього	лекцій	лаб. робіт	практичних, семінарських занять	консультацій	
Денна	30	8	4	0	4	0	22
Заочна	30	2	1	0	2	0	28

**Модуль 10 – Елементи математичної статистики**

Тема 39. Первинне опрацювання статистичних даних.

Тема 40. Статистичне та інтервальне оцінювання параметрів розподілу.

Тема 41. Статистичні гіпотези та статистичні критерії.

Тема 42. Елементи теорії регресії.

Тема 43. Елементи дисперсійного аналізу.

Тема 44. Елементи теорії кореляції.

## Розподіл навчального навантаження студента:

Форма навчання	Годин всього	Аудиторні години					Годин самостійної роботи
		всього	лекцій	лаб. робіт	практичних, семінарських занять	консультацій	
Денна	30	10	6	0	4	0	20
Заочна	30	3	1	0	2	0	27

#### 4. Самостійна робота

1. Обчислення визначників.
2. Дії над матрицями
3. Розв'язання систем лінійних рівнянь.
4. Дослідження систем лінійних рівнянь.
5. Елементи векторної алгебри.
6. Елементи аналітичної геометрії на площині.
7. Елементи аналітичної геометрії в просторі
8. Числові множини і послідовності.
9. Неперервність функцій.
10. Обчислення похідних.
11. Диференціювання функції.
12. Економічні використання диференційного числення
13. Теорема про диференційовні функції
14. Екстремуми.
15. Дослідження функцій.
16. Побудова графіків.
17. Основні поняття функції багатьох змінних.
18. Частинні похідні.
19. Екстремум функції багатьох змінних..
20. Умовний екстремум.
21. Первісна і невизначений інтеграл.
22. Основні методи інтегрування
23. Класи інтегровних функцій.
24. Означення і властивості визначеного інтегралу.
25. Обчислення визначеного інтегралу.
26. Використання визначеного інтегралу.
27. Диференційні рівняння першого порядку.
28. Лінійні рівняння другого порядку.
29. Економічна динаміка та її моделювання:
30. Числові та степеневі ряди.
31. Фінансова математика.
32. Основи теорії ймовірностей.
33. Основні теореми теорії ймовірностей
34. Схема незалежних випробувань.
35. Дискретні випадкові величини.
36. Неперервні випадкові величини.
37. Центральні числові характеристики випадкових величин.
38. Числові характеристики варіації.
39. Поняття багатовимірної випадкової величини.
40. Залежні випадкові величини.
41. Граничні теореми теорії ймовірностей.
42. Первинне опрацювання статистичних даних.
43. Статистичне та інтервальне оцінювання параметрів розподілу.



44. Статистичні гіпотези та статистичні критерії.  
 45. Елементи теорії регресії та дисперсійного аналізу.

### 5. Методи контролю

В ході виконання завдань модулів студенту пропонується:

- вивчити теоретичний матеріал модуля;
- виконати поточні домашні завдання;
- виконати модульні індивідуальні домашні завдання;
- здійснити перевірку отриманих знань шляхом комп'ютерного тестування.

Максимальні рейтингові оцінки за модулями наведені в таблиці розділу 6.

Передбачено проведення екзамену у формі письмової роботи з наступною співбесідою після першого семестру. Максимальний бал, що передбачений для екзамену складає 40 балів.

Сумарний рейтинговий бал за період вивчення дисципліни «Вища та прикладна математика» складає 100 балів.

### 6. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота	Модуль 1	10
	Модуль 2	5
	Модуль 3	5
	Модуль 4	10
	Модуль 5	5
	Модуль 6	5
	Модуль 7	5
	Модуль 8	5
	Модуль 9	5
	Модуль 10	5
Екзамен		40
Всього		100

### 7. Перелік питань, які виносяться на екзамен

#### Частина 1

- 1 Основні властивості визначників.
2. Мінор та алгебраїчне доповнення. Розкладення визначника за рядом.
3. Правило Крамера розв'язання систем лінійних рівнянь.
- 4 Основні означення, пов'язані з матрицями. Лінійні операції над матрицями.
5. Властивості лінійних операцій над матрицями.
6. Множення матриць.
7. Властивості множення матриць.
8. Обернена матриця. Означення і метод обчислення.
9. Означення, пов'язані з системами лінійних рівнянь. Сумісність та визначенність систем

и.

10. Матричний запис системи. Матричний метод розв'язання систем лінійних рівнянь.
11. Однорідна система лінійних рівнянь. Сумісність однорідної системи.
12. Умови існування нетривіального розв'язку лінійної однорідної системи.
13. Вектори в просторі. Довжина і напрямок вектора.
14. Скалярний добуток векторів. Властивості скалярного добутку.
15. Кут між векторами, заданими координатами. Умова ортогональності векторів.
16. Рівняння прямої з кутовим коефіцієнтом.
17. Кут між прямими з кутовими коефіцієнтами. Умова паралельності і перпендикулярності прямих.
18. Рівняння прямої, що проходить через дві задані точки.
19. Загальне рівняння прямої. Часткові випадки.
20. Рівняння площини, що проходить через точку, перпендикулярно заданому вектору.
21. Загальне рівняння площини. Часткові випадки.
22. Рівняння площини, що проходить через три задані точки.
23. Кут між двома площинами. Умова паралельності і перпендикулярності площин.
24. Канонічні рівняння прямої в просторі.
25. Рівняння прямої, що проходить через дві точки простору.
26. Параметричні рівняння прямої. Векторне рівняння прямої.
27. Знаходження точки перетину прямої та площини.
28. Послідовність дійсних чисел. Означення границі послідовності. Збіжність.
29. Властивості границі послідовності. Єдиність границі. Обмеженість збіжної послідовності.
30. Монотонні послідовності. Існування границі монотонної обмеженої послідовності. Число  $e$ .
31. Означення функції та її графіка. Приклади.
32. Означення границі функції в точці. Односторонні границі. Властивості границі функції.
33. Границі на нескінченності і нескінченні границі.
34. Неперервність функції в точці. Класифікація точок розриву.
35. Функції, неперервні на відрізку. Теорема Вейєштрасса.
36. Теорема Больцано-Коші про проміжні значення.
37. Означення похідної та її геометричний зміст. Односторонні похідні.
38. Властивості похідної в точці. Арифметичні операції з похідними.
39. Похідна складної функції.
40. Диференціювання. Означення диференціалу.
41. Існування похідної у диференційовній функції. Зв'язок похідної і диференціала.
42. Похідні і диференціали вищих порядків.
43. Означення локального екстремуму. Теорема Ферма.
44. Теорема Ролля.
45. Теорема Лагранжа.
46. Умова сталості функцій. Умови зростання і спадання.
47. Необхідна і достатні умови екстремуму функції.
48. Опуклість функцій. Умова опуклості.
49. Означення точки перегину. Необхідна і достатня умови точки перегину.
50. Асимптоти графіка функції. Знаходження похилих асимптот.

## Частина 2

1. Означення функцій багатьох змінних. Область визначення. Графік функції двох змінних.

2. Частинний і повний прирости функції багатьох змінних.
3. Частинні похідні. Обчислення частинних похідних.
4. Частинні похідні вищих порядків. Рівність змішаних похідних.
5. Диференціал функції багатьох змінних. Зв'язок з частинними похідними.
6. Означення екстремуму функції багатьох змінних.
7. Необхідна умова екстремуму функції багатьох змінних.
8. Достатня умова екстремуму функції двох змінних.
9. Умовний екстремум. Метод множників Лагранжа.
10. Економічні задачі на екстремум. Виробнича функція і її використання в оптимізації.
11. Первісна і її властивості, невизначений інтеграл.
12. Властивості невизначеного інтегралу.
13. Формула заміни змінної в невизначеному інтегралі.
14. Інтегрування частинами в невизначеному інтегралі.
15. Інтегрування найпростіших раціональних дробів
16. Універсальна тригонометрична підстановка.
17. Інтегрування ірраціональностей.
18. Обчислення площі криволінійної трапеції за допомогою визначеного інтегралу.
19. Означення визначеного інтегралу.
20. Найпростіші властивості визначеного інтегралу. Лінійність.
21. Адитивність визначеного інтегралу.
22. Інтегрування нерівностей. Інтеграл від модуля.
23. Теорема про середнє в визначеному інтегралі.
24. Інтеграл зі змінною верхньою межею. Похідна інтеграла по верхній межі.
25. Формула Ньютона-Лейбниці.
26. Заміна змінної в визначеному інтегралі.
27. Інтегрування частинами в визначеному інтегралі.
28. Обчислення площі у випадку, коли функція задана явно.
29. Обчислення довжини дуги кривої.
30. Об'єм тіла обертання.
31. Означення диференційного рівняння і його розв'язку. Загальний розв'язок рівняння першого порядку.
32. Частковий розв'язок диференційного рівняння. Задача Коші для рівняння першого порядку.
33. Рівняння з відокремлюваними змінними. Загальний інтеграл
34. Лінійні рівняння першого порядку. Метод Бернуллі.
35. Лінійні однорідні рівняння другого порядку. Лінійна комбінація розв'язків.
36. Лінійно залежні і лінійно незалежні системи функцій.
37. Критерій лінійної залежності функцій. Визначник Вронського.
38. Структура загального розв'язку лінійного однорідного рівняння.
39. Лінійні однорідні рівняння зі сталими коефіцієнтами. Випадок різних дійсних коренів.
40. Випадок кратних коренів характеристичного рівняння лінійного однорідного рівняння зі сталими коефіцієнтами.
41. Випадок комплексних коренів характеристичного рівняння лінійного однорідного рівняння зі сталими коефіцієнтами.
42. Структура загального розв'язку лінійного неоднорідного рівняння.
43. Підбір часткового розв'язку неоднорідного рівняння за виглядом правої частини.

### Частина 3

1. Події та їх класифікація. Випадкові, вірогідні, неможливі.
2. Класичне та статистичне визначення ймовірності.

3. Теорема додавання ймовірностей.
4. Теорема множення ймовірностей.
5. Формула повної ймовірності.
6. Формула Баєса.
7. Формула Бернуллі.
8. Локальна теорема Лапласа.
9. Інтегральна теорема Лапласа.
10. Функція Лапласа, її графік та властивості.
11. Визначення випадкової величини. Дискретні та неперервні випадкові величини. Закон розподілу.
12. Математичне сподівання дискретної випадкової величини та його властивості.
13. Дисперсія дискретної випадкової величини та її властивості.
14. Середнє квадратичне відхилення. Коефіцієнт варіації.
15. Математичне сподівання і дисперсія середнього арифметичного  $n$  випадкових величин.
16. Біноміальний закон розподілу випадкової величини.
17. Означення неперервної випадкової величини. Функція розподілу та її властивості.
18. Щільність розподілу ймовірностей та її властивості.
19. Числові характеристики неперервної випадкової величини.
20. Рівномірний закон розподілу неперервної випадкової величини. Числові характеристики випадкової величини, яка розподілена за рівномірним законом.
21. Нормальний закон розподілу неперервної випадкової величини. Щільність та функція розподілу.
22. Правило трьох сигм.
23. Нерівність Чебишева.
24. Багатомірні випадкові величини, основні визначення. Система двох випадкових величин.
25. Числові характеристики системи двох випадкових величин. Коваріація та її властивості.
26. Основні задачі та цілі математичної статистики. Означення генеральної та вибіркової сукупностей.
27. Основні числові характеристики закону розподілу.
28. Емпірична функція розподілу. Її основні властивості.
29. Статистичні оцінки параметрів. Вимоги до статистичних оцінок.
30. Зміщені та незміщені статистичні оцінки. Виправлена дисперсія.
31. Статистичний критерій перевірки гіпотези. Потужність статистичного критерію. Рівень значущості. Статистичні помилки I-го та II-го роду.
32. Критична область та критичні точки перевірки статистичних гіпотез.
33. Критерій Стьюдента. Порівняння варіаційних рядів із різними дисперсіями, але однаковими математичними сподіваннями.
34. Кореляційно-регресійний аналіз. Статистична залежність. Її особливості в порівнянні з функціональною залежністю.
35. Кореляційна залежність. Кореляційна таблиця. Способи її побудови.
36. Кореляційне поле як графічне відображення кореляційної таблиці.
37. Умовні середні та емпірична лінія регресії.
38. Спряжені емпіричні лінії регресії, їх властивості.
39. Кореляційне рівняння. Рівняння парної лінійної регресії.
40. Суть методу найменших квадратів, система нормальних рівнянь.
41. Коваріація двовимірної випадкової величини.
42. Вибірковий коефіцієнт кореляції та його властивості.

### 8. Методичне забезпечення

1. Одинець В.Ф., Штанько Г.І., Похальчук Т.А. Вища математика. Методичні вказівки для самостійної роботи студентів з розділу „Визначники та матриці”. – Запоріжжя, видавництво ЗДІА, 2008-95с.
2. Пруденко М.М., Одинець В.Ф., Тамурова Н.М., Похальчук Т.А. Вища математика. Методичні вказівки для самостійної роботи студентів з розділу „ Векторна алгебра та аналітична геометрія на площині” – Запоріжжя, видавництво ЗДІА, 2008 – 98 с.
3. Пруденко М.М., Шуваєва Н.О., Чорний Б.М. Вища математика. Методичні вказівки для самостійної роботи студентів з розділу „ Аналітична геометрія в просторі ” – Запоріжжя, видавництво ЗДІА, 2008 – 69 с.
4. Комозин І.Т. Вісшая математика. Методические указания для самостоятельной работы студентов по разделу „Введение в анализ” – Запорожье, издательство ЗГИА, 2008 – 64 с.
5. Пруденко М.М., Святовец І.Ф., Кедьо В.В. Вища математика. Методичні вказівки для самостійної роботи студентів з розділу „Диференційне числення функції однієї змінної” - Запоріжжя, видавництво ЗДІА, 2008 – 88 с.
6. Пруденко М.М., Пишнограєв Ю.М. Вища математика. Методичні вказівки для самостійної роботи студентів з розділу „Диференційне числення функцій багатьох змінних” - Запоріжжя, видавництво ЗДІА, 2008 – 79 с.
7. Пруденко М.М., Шуваєва Н.О., Штанько Г.І., Кіппа О.Ю. Вища математика. Методичні вказівки для самостійної роботи студентів з розділу „Невизначений інтеграл” – Запоріжжя, видавництво ЗДІА, 2008 – 90с.
8. Кузнецова Г.М., Александрова О.А. Вища математика. Методичні вказівки для самостійної роботи студентів з розділу “Визначений інтеграл” – Запоріжжя, 2008.– 70с.
9. Пруденко М.М., Святовец І.Ф., Кіппа О.Ю., Єременко Т.Л. Вища математика. Методичні вказівки для самостійної роботи студентів з розділу „Диференціальні рівняння зі змінними коефіцієнтами ” – Запоріжжя, видавництво ЗДІА, 2008 – 90с.
10. Пруденко М.М., Святовец І.Ф., Кіппа О.Ю., Кедьо В.В. Вища математика. Методичні вказівки для самостійної роботи студентів з розділу „ Диференціальні рівняння зі сталими коефіцієнтами ” - Запоріжжя, видавництво ЗДІА, 2008 – 76с.
11. Пруденко М.М., Шуваєва Н.О., Єременко Т.Л. Вища математика. Методичні вказівки для самостійної роботи студентів з розділу „Числові ряди та поняття функціонального ряду” - Запоріжжя, видавництво ЗДІА, 2008 – 86с.
12. Пруденко М.М., Пишнограєв Ю.М. Методичні вказівки для самостійної роботи студентів з розділу „Степеневі ряди і ряди Фур'є” - Запоріжжя, видавництво ЗДІА, 2008 - 49 с.
13. Пруденко М.М., Кузнецова Г.М., Кузнецов Ю.М., Чорний Б.М. Вища математика. Методичні вказівки для самостійної роботи студентів з розділу

„Інтегральне числення функцій багатьох змінних” - Запоріжжя, видавництво ЗДІА, 2008 - 64 с.

14. Пруденко М.М., Пишнограєв Ю.М. Вища математика. Методичні вказівки для самостійної роботи студентів з розділу „Елементи математичної фізики” – Запоріжжя, видавництво ЗДІА, 2008 – 60 с.

## 9. Рекомендовані джерела інформації

1. Грисенко М.В. Математика для економістів. К., “Либідь” 2007р. - 210 прим.
2. Вища математика. Основні розділи. Під редакцією проф. Кулінича Г.Л., К., “Либідь” 2003р. - 70 прим.
3. Бугір М.К. Математика для економістів: Посібник.-К.: Видавничий центр “Академія”, 2003.-520с. - 3 прим.
4. Дюженкова Л.І., Дюженкова О.Ю., Михалін Г.О. Вища математика: Приклади і задачі/ Посібник.-К.: Видавничий центр “Академія”, 2002.-624с. - 10 прим.
5. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисление. –М.: Наука, 1978. Т.1,2.
6. Данко П.Е., Попов А.Г. Кожевникова Т.Я. Высшая математика в упражнениях и задачах. М.Высшая школа, 1980г. - 112 прим.
7. Бугров Я.С., Никольский С.Н. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии, –М.: Наука, 1980. -197 прим.
8. Бугров Я.С., Никольский С.Н. Дифференциальное и интегральное исчисление. –М.: Наука, 1980. - 210 прим.
9. Берман Г.Н. Сборник задач по математическому анализу М."Наука", 1971-1975гг. - 650 прим.
10. Вентцель Е.С. Теория вероятностей. – М.: Высш. шк., 1999. – 576с. 15 прим.
11. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебн. пособие для вузов. – М.: Высш. шк., 1977. – 479с. 50 прим.
12. Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика: Учеб. пособие для экон. спец. вузов. – М.: «ЮНИТИ-ДАНА», 2002. – 543с.
13. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. – М.: Высш. шк.,1972. – 430с. - 190 прим.
14. Сайт підтримки освітніх програм ЗДІА. [Електронний ресурс] Курс «Вища та прикладна математика» Режим доступу: <http://e-learn.zgia.zp.ua/course/view.php?id=554>. - Дата доступу: серп. 2016. – Назва з екрану

### Допоміжна

1. Соколенко О.І. Вища математика: Підручник.-К.: Видавничий центр “Академія”, 2002.-432с.
2. Вища математика. Спеціальні розділи. Під редакцією проф. Кулінича Г.Л., 2003р.
4. Гнеденко Б.В. Курс теории вероятностей: Учебник. – Изд. 6-е. – М.: Наука, 1988. – 488с.
7. Петрович М.Л., Давыдович М.И. Статистическое оценивание и проверка гипотез на ЭВМ. – М.: Финансы и статистика, 1989. – 191с.
9. Айвазян С.А., Енюков И.С., Мешалкин Л.Д. Прикладная статистика: Исследование зависимостей. – М.: Финансы и статистика, 1985. – 487с.
14. Образовательный канал «alwebra». [Електронний ресурс] Курс «Вища математика» Режим доступа: <http://alwebra.com.ua>. - Дата доступу: серп. 2016. – Назва з екрану

1.