

СЕМЕСТР 1

Тема № 1 – Лінійна алгебра. Аналітична геометрія на площині та у просторі

1.1. Елементи лінійної алгебри.

Лекція 1. Матриці. Дії над матрицями. Визначники 2-го і 3-го порядків, їх обчислення. Розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь (СЛАР) за методом Крамера. Мінори і алгебраїчні доповнення. Основні властивості визначників.

Лекція 2. Обернена матриця. Розв'язання СЛАР за допомогою оберненої матриці. Базисний мінор та ранг матриці. Елементарні перетворення матриці. Обчислення рангу матриці.

Лекція 3. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Теорема Кронекера-Капеллі. Метод Гауса розв'язку СЛАР.

1.2. Елементи векторної алгебри та аналітичної геометрії.

Лекція 4. Декартова система координат. Координати вектора. Дії над векторами, що задані в координатах. Скалярний добуток векторів. Векторний добуток векторів. Застосування скалярного та векторного добутків векторів.

Лекція 5. Мішаний добуток векторів, його геометричний зміст та застосування.

Площина: нормальне та загальне рівняння площини; рівняння площини у відрізках; рівняння площини, що проходить через задану точку перпендикулярно заданому вектору; кут між площинами, умови паралельності та перпендикулярності; відстань від точки до площини.

Пряма у просторі: загальне рівняння, рівняння прямої, що проходить через задану точку паралельно заданому вектору; рівняння прямої, що проходить через дві задані точки; кут між прямими; кут між прямою та площиною; точка перетину прямої та площини.

Лекція 6. Пряма на площині: загальне рівняння прямої; пряма на площині з кутовим коефіцієнтом; рівняння прямої, що проходить через задану точку із заданим кутовим коефіцієнтом; рівняння прямої, що проходить через дві задані точки; кут між прямими; умови паралельності та перпендикулярності прямих.

Канонічні рівняння кривих другого порядку: коло, еліпс, гіпербола, парабола.

Тема № 2 – Вступ до математичного аналізу

2.1. Теорія границь.

Лекція 7. Елементи теорії множин. Числові послідовності. Границя числової послідовності. Основні елементарні функції. Границя функції у точці та на нескінченності, односторонні границі

Лекція 8. Нескінченно великі та нескінченно малі величини та їх зв'язок. Властивості нескінченно малих величин. Основні теореми о границях функцій. Ознаки існування границь.

Лекція 9. Порівняння нескінченно малих величин. Теореми про еквівалентні нескінченно малі величини. Властивості еквівалентних нескінченно малих. Перша і друга визначні границі.

Лекція 10. Неперервність функції. Властивості неперервних функцій. Точки розриву та їх класифікація. Основні теореми про неперервні функції.

2.2. Похідна. Техніка диференціювання

Лекція 11. Означення похідної, її механічні і геометричні застосування. Правила диференціювання. Основні правила диференціювання, похідні складних функцій. Похідні основних елементарних функцій. Диференціал функції. Похідні та диференціали вищих порядків.

Тема № 3 – Диференціальне числення однієї та кількох змінних

3.1. Застосування похідної функції однієї змінної к дослідженню функції і побудови її графіка.

Лекція 12. Основні теореми диференціального числення: теореми Ролля, Коші і Лагранжа. Правило Лопіталя. Інтервали монотонності, точки екстремуму функції. Необхідні та достатні умови існування екстремуму.

Лекція 13. Найбільше та найменше значення функції на відрізку. Опуклість, угнутість графіка функції, точки перегину: необхідні та достатні умови.

Лекція 14. Асимптоти графіка функції. Загальна схема дослідження функції та побудова її графіка.

3.2. Функції кількох змінних.

Лекція 15. Функції двох змінних. Частинні похідні першого порядку. Повний диференціал функції двох змінних. Частинні похідні та диференціали вищих порядків.

Лекція 16. Рівняння дотичної площини і нормалі до поверхні. Екстремум функції двох змінних. Скалярне поле. Похідна за напрямом. Градієнт.

СЕМЕСТР 2

Тема № 1 – Інтегральне числення

1.1. Невизначений інтеграл.

Лекція 1. Поняття первісної функції та невизначеного інтеграла. Основні властивості невизначеного інтеграла. Таблиця основних інтегралів. Найпростіші прийоми інтегрування.

Лекція 2. Методи інтегрування: заміна змінних, інтегрування частинами. Інтеграл від деяких функцій, що мають квадратний тричлен.

Лекція 3. Поняття раціонального дроби. Розкладання правильного раціонального дроби на суму найпростіших. Інтегрування раціонального дроби.

Лекція 4. Інтегрування тригонометричних функцій: універсальна підстановка та частинні випадки, використання тригонометричних формул. Інтегрування ірраціональних функцій.

1.2. Визначений інтеграл і його застосування.

Лекція 5. Задача про визначення площі криволінійної трапеції. Визначений інтеграл. Класи інтегрованих функцій. Властивості визначеного інтеграла.

Лекція 6. Інтеграл зі змінною верхньою межею. Формула Ньютона-Лейбніця. Інтегрування частинами і заміна змінної у визначеному інтегралі.

Лекція 7. Інтегрування парних і непарних функцій за симетричним проміжком. Полярна система координат. Параметричні рівняння кривої. Обчислення площ плоских фігур, заданих в декартовій та полярній системах координат, та заданих параметрично.

Лекція 8. Довжина дуги.. Обчислення довжини дуги кривої, заданих в декартовій та полярній системах координат, та заданих параметрично. Тіла обертання. Обчислення об'єму тіл обертання.

Лекція 9. Невласні інтеграли. Основні властивості. Ознаки збіжності.

Тема № 2 – Диференціальні рівняння

Лекція 10. Диференціальні рівняння: основні означення. Диференціальні рівняння першого порядку. Інтегровані типи диференціальних рівнянь першого порядку: з подільними змінними, лінійні.

Лекція 11. Загальна теорія лінійних диференціальних рівнянь. Лінійні однорідні диференціальні рівняння (ЛОДР). Властивості розв'язків ЛОДР. Лінійна залежність функцій. Визначник Вронського. Фундаментальна система розв'язків ЛОДР. Теорема про структуру загального розв'язку ЛОДР. ЛОДР зі сталими коефіцієнтами.

Лекція 12. Теорема про структуру загального розв'язку лінійних неоднорідних диференціальних рівнянь (ЛНДР). ЛНДР другого порядку зі

сталими коефіцієнтами і спеціальною правою частиною. Метод варіації довільних сталих.

Тема № 3 – Ряди

Лекція 13. Поняття числового ряду, його властивості. Необхідна ознака збіжності. Достатні ознаки збіжності числових рядів із знакосталими членами: ознаки порівняння, ознака Д'Аламбера, радикальна і інтегральна ознаки Коші.

Лекція 14. Числові ряди з довільними членами. Умовна і абсолютна збіжність. Ознака Лейбніця. Функціональні ряди. Область збіжності.

Лекція 15. Рівномірна і правильна збіжність функціональних рядів. Властивості рівномірно збіжних рядів. Степеневі ряди. Теорема Абеля. Радіус і інтервал збіжності степеневих рядів.

Лекція 16. Ряди Тейлора і Маклорена. Ряди Маклорена деяких елементарних функцій. Наближені обчислення інтегралів, інтегрування диференціальних рівнянь за допомогою рядів.