

Навчальний контент (розширений план лекцій).

1 семестр

Змістовий модуль 1. Вступ до математичного аналізу

Лекція 1. Поняття функції. Класифікація функцій. Границя функції в точці. Односторонні границі функції в точці. Границя функції на нескінченності. Нескінченно малі функції та їх властивості. Властивості границь функції. Зв'язок між нескінченно малими та нескінченно великими функціями. Нескінченно малі функції, їх порівняння. Перша визначна границя. Основні еквівалентні пари.

Лекція 2. Числова послідовність. Границя числової послідовності. Теорема Больцано-Вейєштрасса. Число e . Границі пов'язані з числом e . Неперервність функції. Неперервність основних елементарних функцій. Властивості неперервних в точці функцій. Одностороння неперервність. Точки розриву та їх класифікація. Неперервність функції на відрізку. Рівномірна неперервність.

Змістовий модуль 2. Диференціальне числення функцій однієї змінної

Лекція 3. Похідна функції, її механічний та геометричний зміст. Правила знаходження похідних. Похідні основних елементарних функцій. Таблиця похідних. Обернена функція. Гіперболічні функції, їх властивості, графіки, похідні. Параметрично задані функції та їх диференціювання.

Лекція 4. Диференційовність функції. Диференціал функції. Зв'язок диференціала з похідною. Похідна складної функції. Застосування диференціала в наближених обчисленнях. Похідні та диференціали вищих порядків.

Основні теореми диференціального числення: теорема Ферма, теорема Ролля, теорема Лагранжа. Правило Лопітала.

Лекція 5. Формула Тейлора. Локальний екстремум функції. Умови зростання та спадання функції на проміжку. Необхідна умова локального екстремуму. Достатня умова локального екстремуму. Найбільше та найменше значення функції на відрізку.

Лекція 6. Випуклість кривої. Достатня умова випуклості. Точка перегину. Необхідна умова випуклості. Достатня умова точки перегину. Вертикальні та похилі асимптоти кривих. Загальна схема побудови графіка функції.

Векторна функція скалярного аргументу. Границя векторної функції. Геометричний та механічний зміст похідної.

Змістовий модуль 3. Диференціальне числення функцій кількох змінних

Лекція 7. Означення функції кількох змінних. Геометричне зображення функції двох змінних. Границя, неперервність функції двох змінних. Частинні похідні. Диференційовність функції. Повний диференціал функції двох змінних. Правило диференціювання складних функцій кількох змінних. Властивість інваріантності форми першого диференціалу. неявно задані функції однієї і кількох змінних, правило диференціювання.

Лекція 8. Дотична площина і нормаль до поверхні. Геометричний зміст повного першого диференціалу функції. Частинні похідні і диференціали вищих порядків. Локальний екстремум функції кількох змінних. Метод найменших квадратів. Умовний екстремум функцій кількох змінних.

2 семестр

Змістовий модуль 4. Інтегральне числення функцій однієї змінної

Лекція 9. Первісна функції і невизначений інтеграл, їх властивості. Таблиця основних невизначених інтегралів. Основні методи інтегрування.

Лекція 10. Найпростіші раціональні дроби та їх інтегрування. Інтегрування дробово-раціональних функцій. Інтегрування найпростіших ірраціональностей. Інтегрування виразів раціонально залежних від тригонометричних функцій.

Лекція 11. Визначений інтеграл. Основні властивості. Геометричний зміст. Формула Ньютона-Лейбніца. Загальна схема застосування інтегралу. Основні методи обчислення визначеного інтегралу.

Лекція 12. Невласні інтеграли першого і другого роду: властивості, збіжність. Обчислення площі плоскої фігури, об'єму тіла за відомими площами паралельних перерізів, тіл обертання. Обчислення довжини плоскої кривої, площі поверхні тіл обертання. Фізичні застосування визначеного інтеграла.

Змістовий модуль 5. Звичайні диференціальні рівняння

Лекція 13. Основні поняття диференціальних рівнянь. Теорема Коші. Диференціальні рівняння першого порядку: з відокремлюваними змінними, однорідні, лінійні, Бернуллі, Клеро, Лагранжа.

Диференціальні рівняння вищих порядків. Задача Коші. Рівняння, які допускають пониження порядку.

Лекція 14. Лінійні диференціальні рівняння вищих порядків. Властивості розв'язків однорідних рівнянь. Лінійно залежні і лінійно незалежні системи функцій. Визначник Вронського. Лінійні однорідні рівняння. Фундаментальна система розв'язків, структура загального розв'язку. Лінійні однорідні рівняння зі сталими коефіцієнтами. Лінійні неоднорідні рівняння зі сталими коефіцієнтами. Структура загального розв'язку рівнянь з правою частиною спеціального виду. Лінійні неоднорідні рівняння. Структура загального розв'язку. Метод варіації довільних сталих. Задачі, які зводяться до диференціальних рівнянь.

Змістовий модуль 6. Ряди

Лекція 15. Числові ряди. Основні поняття. Властивості. Необхідна умова збіжності. Достатня умова збіжності. Порівняння рядів. Ознаки Даламбера, Коші, інтегральна ознака. Знакозмінні ряди. Ознака Лейбніца. Абсолютна та умовна збіжності рядів. Залишок ряду та його оцінка.

Лекція 16. Функціональні ряди. Поняття про рівномірну збіжність. Степеневі ряди. Властивості степеневих рядів. Розклад функцій в степеневі ряди. Застосування степеневих рядів до наближених обчислень.

Ряди Фур'є. Теорема Діріхле. Ряд Фур'є для парних та непарних функцій.