

**Теоретичні питання до КР на тему «Вступ до математичного аналізу».**  
**(Семестр - 1)**

1. Поняття функції. Способи задання , основні характеристики функції.
2. Обернена функція, складена функція. Основні елементарні функції та їх графіки.
3. Визначення границі числової послідовності, її геометричний зміст, єдиність існування границі.
4. Визначення границі функції в точці та на нескінченності (три означення). Її геометрична інтерпретація. Односторонні границі.
5. Нескінченно малі функції: визначення та основні теореми.
6. Арифметичні операції над границями: основні теореми про границі та їх наслідки.
7. Перша чудова границя.
8. Друга чудова границя. Наслідок :  $\lim_{\alpha \rightarrow 0} (1 + \alpha)^{1/\alpha} = e$ .
9. Порівняння нескінченно малих функцій.
10. Еквівалентні нескінченно малі і основні теореми про них. Найважливіші еквівалентності.
11. Неперервність функції в точці. ( три визначення) Основні теореми про неперервність функції. Неперервність елементарних функцій.
12. Неперервність функції в інтервалі і на відрізку. Властивості функції неперервної на відрізку: теореми Вейєрштрасса, Больцано –Коші та наслідки з них.
13. Визначення похідної функції, її геометричний та механічний зміст. Рівняння дотичної та нормалі до кривої.
14. Основні правила диференціювання функції. Похідна суми, різниці, добутку, частки; похідна складеної та оберненої функції.
15. Таблиця похідних основних елементарних функцій.
16. Диференціювання неявних функцій.
17. Функції , які задані параметрично. Приклади: циклоїда, астроїда, еліпс. Диференціювання параметрично заданих функцій.
18. Логарифмічне диференціювання та його застосування.
19. Похідні вищих порядків явно заданої функції, неявно заданої функції та параметрично заданої функції.
20. Диференціал функції: визначення, геометричний зміст, властивості ( основні теореми про диференціали).
21. Застосування диференціалу в наближених обчисленнях.
22. Диференціали вищих порядків.
23. Теорема Ферма: доведення, геометричне тлумачення. Необхідна умова існування екстремуму. Визначення стаціонарних точок.
24. Теорема Ролля.

25. Теорема Коші про відношення приростів функцій.
26. Теорема Лагранжа: геометричне тлумачення, наслідки з неї.
27. Правило Лопітала. Теорема Лопітала розкриття невизначеностей вигляду  $\frac{\infty}{\infty}$  та  $\frac{0}{0}$ .
28. Диференціальні ознаки монотонності функції. Необхідна та достатня умова монотонності ( дві теореми).
29. Локальний екстремум. Необхідна умова існування локального екстремуму. Визначення стаціонарних або критичних точок.
30. Достатня умова існування локального екстремуму: правило першої похідної, правило другої похідної.
31. Найбільше та найменше значення функції на відрізку. Абсолютний екстремум.
32. Опуклість і вгнутість кривих. Точки перегину. Достатня умова опуклості-вгнутості графіка функції. Доведення.
33. Необхідна та достатня умова існування точки перегину (дві теореми).
34. Асимптоти графіка функції: означення, класифікація, спосіб знаходження.