

**Питання на екзамен
з математичного аналізу
ОП «Середня освіта (фізика, математика)»
I семестр**

З теми «Теорія множин. Границя числової послідовності та функцій. Диференціальне числення та застосування»

1. Теорія множин.
2. Верхня й нижня межі множини дійсних чисел.
3. Границя числової послідовності.
4. Нескінченно великі та нескінченно малі послідовності.
5. Граничний перехід у нерівностях.
6. Число e .
7. Функція однієї змінної.
8. Визначення границі функції в точці за Гейне і за Коші.
9. Односторонні границі.
10. Границя функції на нескінченності.
11. Теорема про границі функцій.
12. Визначні границі.
13. Нескінченно малі й нескінченно великі функції.
14. Порівняння нескінченно малих функцій. Еквівалентні нескінченно малі функції.
15. Означення неперервності функцій у точці. Найпростіші властивості неперервних функцій.
16. Одностороння неперервність функції. Класифікація точок розриву.
17. Похідна та її геометричний зміст.
18. Диференціал функції.
19. Односторонні похідні. Нескінченні похідні.
20. Правила обчислення похідних.
21. Таблиця похідних.
22. Теорема про похідні взаємно обернених функцій.
23. Похідна суперпозиції.
24. Похідна від показниково-степеневих функцій.
25. Похідні й диференціали вищих порядків.

26. Диференціювання функцій, заданих параметрично й неявно.
27. Основні теореми диференціального числення.
28. Формула Тейлора та Маклорена.
29. Розклад за формулою Маклорена елементарних функцій.
30. Правило Лопітала.
31. Монотонність, екстремум, опуклість функції. Дослідження та побудова графіка функції.

**Питання на екзамен
з математичного аналізу
ОП «Середня освіта (фізика, математика)»
II семестр**

з теми «Інтегральне числення. Функції багатьох змінних»

1. Первісна функція і невизначений інтеграл.
2. Геометричний зміст невизначеного інтеграла.
3. Основні властивості невизначеного інтеграла.
4. Основні правила та формули інтегрування.
5. Заміна змінних у невизначеному інтегралі.
6. Інтегрування частинами у невизначеному інтегралі.
7. Інтегрування виразів, що містять квадратний тричлен.
8. Інтегрування раціональних дробів.
9. Інтегрування ірраціональних виразів.
10. Інтегрування три тригонометричних функцій.
11. Задачі, що приводять до поняття визначеного інтеграла.
12. Поняття визначеного інтеграла.
13. Властивості визначеного інтеграла.
14. Визначений інтеграл зі змінною верхньою межею.
15. Формула Ньютона-Лейбніца.
16. Заміна змінних у визначеному інтегралі.
17. Інтегрування частинами у визначеному інтегралі.
18. Застосування визначеного інтеграла до обчислення площі плоскої фігури.
19. Застосування визначеного інтеграла до обчислення довжини дуги кривої.
20. Застосування визначеного інтеграла до обчислення об'єму тіла обертання.
21. Невласні інтеграли I-го порядку.
22. Невласні інтеграли II-го порядку.
23. Функції багатьох змінних. Означення.
24. Область визначення.
25. Границя, неперервність функції.
26. Частинні похідні.
27. Повний диференціал функції.
28. Диференціювання складених функцій.
29. Диференціювання неявно заданих функцій.
30. Частинні похідні вищих порядків.
31. Елементи теорії поля. Похідна за напрямом. Градієнт.

32.Рівняння дотичної площини до поверхні. Рівняння нормалі.

33.Екстремум функції двох змінних.

34.Найбільше та найменше значення функції двох змінних.

**Питання на екзамен
з математичного аналізу
ОП «Середня освіта (фізика, математика)»
III семестр
з теми «Неявні функції. Теорія числових та функціональних
рядів»**

1. Означення неявної функції. Теорема про існування однозначної неперервної функції.
2. Неявні функції від багатьох змінних.
3. Диференціювання неявних функцій.
4. Відносний екстремум. Необхідні умови відносного екстремуму.
5. Правило множників Лагранжа. Достатні умови відносного екстремуму
6. Основні поняття. Збіжність та сума ряду.
7. Необхідна ознака збіжності. Гармонічний ряд.
8. Ряди з додатними членами.
9. Збіжність рядів з довільними членами.
10. Поняття функціональної послідовності і функціонального ряду та їх рівномірної збіжності.
11. Достатні ознаки рівномірної збіжності рядів.
12. Неперервність суми функціонального ряду.
13. Почленний граничний перехід.
14. Почленне інтегрування і диференціювання функціональних рядів.
15. Функціональні властивості граничних функцій функціональних послідовностей.
16. Степеневі ряди.
17. Властивості степеневих рядів.
18. Розвинення функцій у степеневий ряд.
19. Ряд Тейлора.
20. Розвинення основних елементарних функцій у ряд Маклорена.
21. Числові ряди комплексної змінної. Необхідні і достатні умови збіжності.
22. Степеневі ряди в комплексній площині. Область збіжності. Теорема Абеля

**Питання на екзамен
з математичного аналізу
ОП «Середня освіта (фізика, математика)»
IV семестр
з теми «Кратні, криволінійні та поверхневі інтеграли. Ряди
Фур'є»**

1. Задачі, що приводять до поняття подвійного інтеграла.
2. Означення та властивості подвійного інтеграла.
3. Обчислення подвійного інтеграла в прямокутній та криволінійній області.
4. Поняття криволінійних координат точки. Якобіан та його геометричний зміст. Заміна змінних в подвійному інтегралі .
5. Подвійний інтеграл в полярних координатах. Подвійний інтеграл в узагальненій полярній системі координат.
6. Застосування подвійного інтеграла до задач геометрії (Об'єм тіла. Площа плоскої фігури. Площа поверхні)
7. Застосування подвійного інтеграла до задач механіки (Маса плоскої фігури. Статичні моменти. Центр маси. Моменти інерції)
8. Поняття потрійного інтеграла. Обчислення потрійного інтеграла в декартових координатах.
9. Формула заміни змінних в потрійному інтегралі.
10. Потрійний інтеграл в циліндричних координатах. Потрійний інтеграл в сферичних координатах. Узагальнені циліндрична і сферична системи координат.
11. Застосування потрійного інтеграла до задач геометрії.
12. Застосування потрійного інтеграла до задач механіки.
13. Означення криволінійного інтеграла першого роду. Фізичний та геометричний зміст криволінійного інтеграла першого роду .
14. Умови існування криволінійного інтеграла першого роду. Властивості криволінійного інтеграла першого роду.

15. Обчислення криволінійного інтеграла першого роду для плоских кривих. Криволінійний інтеграл першого роду для просторових кривих.
16. Означення криволінійного інтеграла другого роду. Фізичний зміст криволінійного інтеграла другого роду. Векторна форма криволінійного інтеграла другого роду.
17. Властивості криволінійного інтеграла другого роду.
18. Обчислення криволінійного інтеграла другого роду для плоских кривих. Криволінійний інтеграл другого роду для просторових кривих.
19. Зв'язок між криволінійними інтегралами першого й другого роду. Формула Гріна.
20. Означення поверхневого інтеграла першого роду. Властивості поверхневого інтеграла першого роду.
21. Обчислення поверхневого інтеграла першого роду для явно заданих поверхонь.
22. Означення поверхневого інтеграла II роду: частинний та загальний випадок.
23. Зведення поверхневого інтеграла II роду до поверхневого інтеграла I роду. Зведення поверхневого інтеграла II роду до подвійного.
24. Ортогональна система функцій.
25. Тригонометричні ряди Фур'є. Розвинення у ряди Фур'є 2π -періодичних функцій. Ряди Фур'є для функцій заданих на проміжку $[0, l]$.
26. Почленне інтегрування і почленне диференціювання тригонометричного ряду Фур'є.
27. Інтегральне зображення часткової суми ряду Фур'є. Інтеграл і формула Діріхле.