

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА**

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Голова Приймальної комісії

ректора Київського національного університету

імені Тараса Шевченка

Володимир БУТРОВ



ПРОГРАМА ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

на здобуття ступеня вищої освіти – магістр (денна форма)

Освітній рівень – магістр

Галузь знань – 01 Освіта/Педагогіка

Спеціальність – 014.04 «Середня освіта (Математика)»

Освітньо-наукова програма – «Математика»

Київ - 2024

МЕХАНІКО-МАТЕМАТИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

«УХВАЛЕНО»

Вченою радою механіко-математичного
факультету

протокол № 9 від 03 лютого 2024 року

Голова вченої ради механіко-математичного
факультету

 проф. Оксана БЕЗУЩАК

ПРОГРАМА ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

на здобуття ступеня вищої освіти – магістр (денна форма)

Освітній рівень – магістр

Галузь знань – 01 Освіта/Педагогіка

Спеціальність – 014.04 «Середня освіта (Математика)»

Освітньо-наукова програма – «Математика»

1. Математичний аналіз
 - 1) Поняття границі послідовності: числової, функцій (поточкова і рівномірна), елементів метричного простору.
 - 2) Неперервні та рівномірно неперервні функції. Типи розривів. Неперервність елементарних функцій.
 - 3) Похідна та диференціал функцій однієї та кількох змінних.
 - 4) Формула Тейлора з залишковим членом у формі Пеано. Основні розклади.
 - 5) Інтеграл Рімана, умови його існування. Формула Ньютона – Лейбніца.
 - 6) Числові та функціональні ряди. Сума ряду, ознаки збіжності. Абсолютна збіжність. Рівномірна збіжність.
 - 7) Ряд Тейлора. Умови розкладу функції в ряд Тейлора. Основні розклади.
 - 8) Властивості суми функціонального ряду: теореми про неперервність, інтегровність, диференційовність.
 - 9) Теорема Банаха про стискаючі відображення.
 - 10) Необхідні та достатні умови локального екстремуму функції кількох змінних.
 - 11) Формула зведення кратного інтеграла по брусу до повторного.
 - 12) Достатні умови збіжності ряду Фур'є в точці.
 - 13) Формули Гріна, Гаусса – Остроградського..
2. Теорія міри та інтеграла
 - 1) Вимірні функції. Критерій вимірності.
 - 2) Збіжність за мірою та збіжність майже всюди.
 - 3) Конструкція інтеграла Лебега.
 - 4) Теореми про граничний перехід під знаком інтеграла Лебега.
3. Функціональний аналіз
 - 1) Банахові простори. Приклади.
 - 2) Гільбертів простір. Ортонормовані базиси.
 - 3) Лінійні, неперервні, обмежені оператори. Норма оператора.
 - 4) Теорема Гана – Банаха.
 - 5) Компактні оператори та теореми Фредгольма.
4. Лінійна алгебра
 - 1) Матриці та дії над ними. Обернена матриця.
 - 2) Теорема про ранг матриці.
 - 3) Визначники, їх властивості та застосування.
 - 4) Жорданова нормальна форма лінійного оператора (матриці).
 - 5) Канонічний вигляд самоспряженого оператора в евклідовому просторі.
 - 6) Закон інерції дійсних квадратичних форм.
 - 7) Критерій Сильвестра.
5. Алгебра та теорія чисел
 - 1) Поняття групи та кільця. Гомоморфізми та ізоморфізми.
 - 2) Теорема Лагранжа про порядки групи та підгрупи.
 - 3) Основна теорема алгебри. Незвідні многочлени над полями R та C .
 - 4) Парні та непарні підстановки. Критерії парності підстановки.
 - 5) Алгоритм Евкліда.
 - 6) Мала теорема Ферма.
 - 7) Теорема про незвідні многочлени над полем дійсних чисел.
6. Аналітична геометрія
 - 1) Векторний та мішаний добуток векторів, вираз через координати векторів-співмножників.

- 2) Взаємне розташування двох прямих (умова мимобіжності, паралельності, перетину, збігу).
 - 3) Головні напрями ліній другого порядку. Характеристичне рівняння. Канонічні рівняння ліній другого порядку.
 - 4) Канонічні рівняння поверхонь другого порядку в просторі.
 - 5) Зведення рівняння поверхні другого порядку до найпростішого вигляду.
7. Диференціальна геометрія
- 1) Кривина та скрут просторової кривої.
 - 2) Тригранник Френе.
 - 3) Натуральні рівняння кривої. Основна теорема теорії кривих.
 - 4) Перша квадратична форма поверхні.
 - 5) Друга квадратична форма поверхні.
8. Диференціальні рівняння
- 1) Задача Коші для диференціального рівняння першого порядку.
 - 2) Фундаментальна система розв'язків лінійного однорідного диференціального рівняння. Фундаментальна матриця лінійної однорідної системи.
 - 3) Побудова фундаментальної системи розв'язків лінійного однорідного рівняння зі сталими коефіцієнтами.
 - 4) Метод варіації довільних сталих розв'язання лінійних неоднорідних диференціальних рівнянь довільного порядку та систем диференціальних рівнянь.
 - 5) Метод невизначених коефіцієнтів знаходження частинного розв'язку лінійного неоднорідного рівняння.
9. Варіаційне числення
- 1) Знаходження екстремумів у скінченновимірних задачах з обмеженнями типу рівностей-нерівностей.
 - 2) Знаходження екстремумів у задачах Лагранжа, Больца та ізопериметричній задачі варіаційного числення.
10. Комплексний аналіз
- 1) Форми комплексних чисел. Геометричний зміст суми та добутку комплексних чисел.
 - 2) Поняття аналітичної функції в точці. Геометричний зміст модуля і аргументу похідної функції комплексної змінної. Конформні відображення.
 - 3) Класифікація аналітичних функцій за їх особливими точками: цілі функції, мероморфні функції. Теорема про мероморфну функцію.
 - 4) Теорема Коші про лишки.
11. Рівняння математичної фізики
- 1) Постановки основних задач математичної фізики та їх фізичний зміст.
 - 2) Задача Штурма – Ліувілля. Основні властивості власних функцій та власних значень.
 - 3) Гармонічні функції та їх властивості.
 - 4) Поняття фундаментального розв'язку для рівняння теплопровідності.
12. Теорія ймовірностей
- 1) Класичне та геометричне означення ймовірності.
 - 2) Умовна ймовірність. Незалежні випадкові події.

- 3) Формула повної ймовірності та формула Байєса.
- 4) Дискретні та абсолютно неперервні величини. Функція розподілу та її властивості.
- 5) Обчислення математичного сподівання та дисперсії випадкової величини (дискретний та неперервний випадки).
- 6) Незалежні випадкові величини. Математичне сподівання добутку та дисперсія суми незалежних величин.

13. Математична статистика

- 1) Оцінки та їх властивості (незміщеність, консистентність, асимптотична нормальність). Ефективні оцінки.
- 2) Метод моментів побудови точкових оцінок.