

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА**

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з наукової роботи

Київського національного університету

імені Тараса Шевченка



Ганна ТОЛСТАНОВА

2022 р.

**ПРОГРАМА
ДОДАТКОВОГО ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ
ДО АСПРАНТУРИ
ЗІ СПЕЦІАЛЬНОСТІ 111 МАТЕМАТИКА
на здобуття ступеня доктора філософії
(третій (освітньо-науковий) рівень вищої освіти)**

**ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ 11 МАТЕМАТИКА ТА СТАТИСТИКА
ОСВІТНЬО-НАУКОВА ПРОГРАМА «МАТЕМАТИКА»**

КИЇВ – 2022

Розробники програми:

1. Перестюк М.О., д.ф.-м.н., проф., завідувач кафедри
2. Парасюк І.О., д.ф.-м.н., проф., завідувач кафедри
3. Мішура Ю.С., д.ф.-м.н., проф., завідувач кафедри
4. Станжицький О.М., д.ф.-м.н., проф., завідувач кафедри
5. Самойленко В.Г., д.ф.-м.н., проф., завідувач кафедри
6. Петравчук А.П., д.ф.-м.н., проф., завідувач кафедри
7. Шевчук І.О., д.ф.-м.н., проф., завідувач кафедри

УХВАЛЕНО

Вченою радою механіко-математичного
факультету

«06» лютого 2022 р., протокол № 09

Голова вченої ради механіко-математичного
факультету

 Оксана БЕЗУЩАК

ПРОГРАМА
додаткового вступного випробування зі спеціальності 111 МАТЕМАТИКА

1. Поняття границі послідовності і функції.
2. Неперервні функції.
3. Похідна і диференціал функцій однієї змінної.
4. Інтеграл Рімана, умови його існування. Формула Ньютона - Лейбніца.
5. Числові та функціональні ряди. Сума ряду, ознаки збіжності. Абсолютна збіжність. Рівномірна збіжність.
6. Степеневий ряд, множина його збіжності.
7. Ряд Тейлора. Основні розклади.
8. Теорема Банаха про стискаючі відображення.
9. Необхідні й достатні умови диференційовності функцій кількох змінних.
10. 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. Міра Лебега.
14. Інтеграл Лебега.
15. Теореми про граничний перехід під знаком інтеграла Лебега.
16. Банахові простори. Приклади.
17. Гільбертів простір. Ортонормовані базиси.
18. Загальний вигляд лінійного неперервного функціонала в гільбертовому просторі.
19. Лінійні, неперервні, обмежені оператори. Норма оператора.
20. Принцип рівномірної обмеженості.
21. Матриці та дії над ними. Ранг матриці. Обернена матриця.
22. Визначники, їх властивості та застосування.
23. Власні числа і власні вектори.
24. Жорданова нормальна форма матриці.
25. Евклідові та унітарні простори.
26. Симетричні, ортогональні та унітарні матриці.
27. Формули зміни координат вектора і матриці лінійного перетворення при зміні бази.
28. Канонічний вигляд самоспряженого оператора в евклідовому просторі.
29. Закон інерції дійсних квадратичних форм.
30. Поняття групи, кільця та поля. Гомоморфізми та ізоморфізми.
31. Теорема Лагранжа про порядки групи та підгрупи.
32. Основна теорема про гомоморфізм груп.
33. Многочлени та їх корені, кратність кореня.
34. Кільця та поля лишків.
35. Скалярний та векторний добуток векторів, вираз через координати векторів-співмножників.
36. Взаємне розміщення двох прямих (умова мимобіжності, паралельності, перетину, збігу).
37. Головні напрями ліній другого порядку. Характеристичне рівняння. Канонічні рівняння ліній другого порядку.
38. Канонічні рівняння поверхонь другого порядку в просторі.
39. Інваріанти ліній другого порядку.
40. Зведення рівняння кривої другого порядку до найпростішого вигляду.
41. Кривина та скрут кривої.
42. Формули Френе.
43. Перша квадратична форма поверхні.
44. Головна, повна та середня кривина поверхні.
45. Поле напрямків та інтегральна крива звичайного диференціального рівняння.
46. Теорема Пікара.
47. Фундаментальна система розв'язків лінійних однорідних систем диференціальних рівнянь.

48. Стійкість розв'язків диференціальних рівнянь.
49. Поняття аналітичної функції.
50. Конформні відображення.
51. Класифікація аналітичних функцій за їх особливими точками: цілі функції, мероморфні функції.
52. Теорема Коші про лишки.
53. Постановки основних задач математичної фізики та їх фізичний зміст.
54. Задача Коші для рівнянь в частинних похідних.
55. Принцип максимуму для рівняння теплопровідності.
56. Аксиоми теорії ймовірностей.
57. Загальне означення випадкової величини та вектора, борельова σ -алгебра, критерій вимірності.
58. Функція розподілу та її властивості, породжена міра Лебега - Стільтєса.
59. Функції від випадкової величини, перетворення величин, апроксимація простими величинами.
60. Приклади обчислення математичного сподівання (дискретний та неперервний випадки).
61. Математичне сподівання добутку та дисперсія суми незалежних величин.
62. Граничні теореми Пуассона, Муавра-Лапласа.
63. Посилений закон великих чисел Колмогорова.
64. Статистики, оцінки та їх властивості.
65. Статистичні критерії, рівень та потужність, найбільш потужні критерії.
66. Властивості вибірових моментів.