

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ДНІПРОВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ОЛЕСЯ ГОНЧАРА

ЗАТВЕРДЖУЮ

Ректор



Сергій ОКОВИТИЙ

«17» березня 2025 р.

ПОГОДЖЕНО

В.о. проректора

з науково-педагогічної роботи

Наталія ГУК

«17» березня 2025 р.

ПРОГРАМА  
ФАХОВОГО ІСПИТУ

для вступу на навчання за освітнім ступенем магістра  
на основі освітнього ступеня бакалавра (освітньо-кваліфікаційного рівня спеціаліста,  
освітнього ступеня магістра)  
за спеціальністю А4 Середня освіта  
(предметна спеціальність А4.04 Середня освіта (Математика)  
(Освітня програма – Середня освіта (Математика))



Розглянуто на засіданні вченої ради  
механіко-математичного факультету  
від «17» грудня 2024 р.; протокол № 5

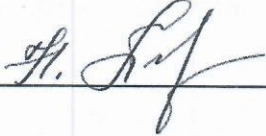
Голова вченої ради  Олександр ХАМІНЧУК

Укладачі програми:

1. Парфінович Н., завідувач кафедри математичного аналізу та оптимізації, доктор фізико-математичних наук, професор
2. Пипка О., завідувач кафедри геометрії та алгебри, доктор фізико-математичних наук, доцент
3. Біліченко Р., доцент кафедри математичного аналізу та оптимізації, кандидат фізико-математичних наук
4. Галайко Ю., доцент кафедри геометрії та алгебри, кандидат педагогічних наук, доцент
5. Лескевич Т., доцент кафедри математичного аналізу та оптимізації, кандидат фізико-математичних наук

Програма ухвалена на засіданні кафедри математичного аналізу та оптимізації

від «12» листопада 2024 р.; протокол № 4

Завідувач кафедри  (Наталія ПАРФІНОВИЧ)

Програма ухвалена на засіданні кафедри геометрії та алгебри  
від «08» грудня 2024 р.; протокол № 5

Завідувач кафедри  (Олександр ПИПКА)

та на засіданні науково-методичної ради механіко-математичного факультету від «17» грудня 2024 р.; протокол № 5

Голова науково-методичної ради  (Олександр ГУБІН)

## 1. ЗАГАЛЬНА ЧАСТИНА

Фаховий іспит (ФІ) передбачає перевірку здатності вступника до опанування освітньої програми другого (магістерського) рівня вищої освіти на основі здобутих раніше компетентностей.

Результати ФІ зараховуються для конкурсного відбору осіб, які на основі ступеня бакалавра (освітньо-кваліфікаційного рівня спеціаліста, магістра) вступають на навчання для здобуття ступеня магістра.

Програма фахового іспиту для вступу на навчання за освітнім рівнем магістра за спеціальністю А4 Середня освіта, предметна спеціальність А4.04 Середня освіта (Математика) (Освітня програма – Середня освіта (Математика)) містить питання з таких *нормативних* навчальних дисциплін природничо-наукової та професійної підготовки бакалавра:

1. Математичний аналіз;
2. Алгебра та геометрія;
3. Диференціальні рівняння;
4. Теорія ймовірностей і математична статистика;
5. Методика викладання математики

## 2. ТЕМАТИКА ОЦІНЮВАННЯ

### 1. Навчальна дисципліна №1 «Математичний аналіз»

1. Елементи теорії множин і відображень
2. Теорія дійсних чисел. Основні властивості дійсних чисел
3. Основні принципи математичного аналізу
4. Границя числової послідовності. Властивості границь. Критерій Коші
5. Числові ряди. Ознаки збіжності
6. Границя функції. Властивості границь. Границя функції при базі. Обчислення границь
7. Неперервність функції. Локальні і глобальні властивості неперервних функцій
8. Порівняння асимптотичної поведінки функцій
9. Диференційовність функцій. Похідна, диференціал та їх властивості
10. Основні теореми диференціального числення. Формула Тейлора. Правила Лопітала
11. Дослідження функцій методами диференціального числення
12. Первісна та невизначений інтеграл. Основні методи інтегрування функцій
13. Інтеграл Рімана. Найважливіші класи інтегрованих за Ріманом функцій. Основні властивості інтегралу Рімана. Формула Ньютона-Лейбніца
14. Застосування інтеграла Рімана
15. Невласні інтеграли, їх властивості. Абсолютна та умовна збіжність невластивих інтегралів. Ознаки збіжності

16. Простір  $R^m$  та найважливіші класи його підмножин
17. Границя функцій багатьох змінних, властивості границь. Неперервність функцій багатьох змінних. Локальні та глобальні властивості неперервних функцій
18. Диференційованість функцій багатьох змінних. Частинні похідні. Координатне зображення диференціалу
19. Частинні похідні вищих порядків. Формула Тейлора. Дослідження на екстремум функцій багатьох змінних методами диференціального числення
20. Поточкова і рівномірна збіжність сім'ї функцій, залежної від параметру, зокрема, функціональних послідовностей і рядів. Функціональні властивості граничних функцій (умови комутування двох граничних переходів, неперервність і граничний перехід, інтегрування і граничний перехід, диференціювання і граничний перехід)
21. Степеневі ряди. Радіус збіжності. Властивості суми степеневого ряду
22. Ряди Фур'є. Принцип локалізації. Дослідження збіжності ряду Фур'є. Нерівність Бесселя та рівність Парсеваля
23. Власні і невідносні інтеграли, залежні від параметра. Ознаки рівномірної збіжності. Функціональні властивості. Ейлерові інтеграли
24. Перетворення Фур'є та його властивості. Інтеграл Фур'є. Достатні умови зображення функції інтегралом Фур'є
25. Кратні інтеграли. їх властивості. Зведення кратного інтегралу до повторного. Заміна змінних
26. Криволінійні та поверхневі інтеграли та їх властивості. Формули Гріна, Гауса-Остроградського і Стокса.
27. Критерій диференційовності комплекснозначної функції у точці. Умови Коші-Рімана
28. Гармонічні функції, їх взаємозв'язок з функціями аналітичними.
29. Інтегральна теорема Коші (випадок трикутного контуру).
30. Формула Коші для однозв'язної області.
31. Ряд Лорана. Розвинення функцій в ряд Лорана.
32. Поняття лишка. Обчислення лишків. Основні теореми про лишки.
33. Дробово-лінійна функція. Кругова властивість.
34. Конформні відображення функціями  $z^n$ ,  $e^z$ ,  $\frac{1}{2}\left(z + \frac{1}{z}\right)$ .

## 2. Навчальна дисципліна №2 «Алгебра та геометрія»

1. Підстановки, їх парність, транспозиції.
2. Множення матриць, його властивості, базові матриці, трансекції.
3. Бінарні алгебричні операції, їх властивості, базові алгебричні структури.

4. Поле комплексних чисел, геометрична та матрична моделі. Тригонометрична форма комплексного числа.
5. Корені з одиниці.
6. Кільце поліномів, його властивості.
7. Функція Ейлера, функція Мебіуса.
8. Загальна теорія систем лінійних рівнянь. Однорідні системи. Фундаментальна система розв'язків.
9. Лінійна оболонка, її властивості, лінійна незалежність, базис простору, його характеристики.
10. Лінійні відображення, їх властивості, лінійні перетворення, матриці лінійних відображень, лінійні функціонали.
11. Скалярний, векторний, мішаний добуток векторів.
12. Відхилення та відстань від точки до прямої на площині.
13. Дотичні та спряжені діаметри ліній другого порядку.
14. Зведення загального рівняння лінії другого порядку до канонічного вигляду.
15. Взаємне розташування прямої та площини у просторі.
16. Вектор-функція кривої. Диференціювання вектор-функції та його властивості.
17. Тригранник Френе. Елементи тригранника Френе при натуральній параметризації.
18. Кривина та скрут регулярної кривої. Формули Френе. Натуральне рівняння кривої.
19. Перша квадратична форма регулярної поверхні та її коефіцієнти.
20. Друга квадратична форма регулярної поверхні та її коефіцієнти.

### 3. Навчальна дисципліна №3 «Диференціальні рівняння»

1. Теорема існування та єдиності для диференціального рівняння 1-го порядку, яке розв'язане відносно похідної
2. Основні теореми про розв'язки лінійного диференціального рівняння  $n$ -го порядку
3. Лінійні диференціальні рівняння зі сталими коефіцієнтами. Метод Ейлера
4. Диференціальні рівняння вищих порядків. Зниження порядку диференціального рівняння
5. Системи диференціальних рівнянь в нормальній формі. Задача Коші. Перші та загальні інтеграли.

### 4. Навчальна дисципліна №4 «Теорія ймовірностей і математична статистика»

1. Імовірність і її основні властивості.
2. Дискретний імовірнісний простір, класична модель.

3. Дискретна випадкова величина, її розподіл, приклади розподілів дискретних випадкових величин.
4. Числові характеристики дискретної випадкової величини, теорема про обчислення математичного сподівання функції від випадкової величини.
5. Геометрична ймовірність, задача Бюффона.
6. Функція розподілу випадкової величини, абсолютно неперервні випадкові величини, приклади абсолютно неперервних випадкових величин.
7. Числові характеристики абсолютно неперервних випадкових величин, теорема про обчислення математичного сподівання функції від випадкової величини за її розподілом.
8. Центральна гранична теорема для однаково розподілених випадкових величин.

#### 5. Навчальна дисципліна №5 «Методика викладання математики»

1. Математика, як навчальний предмет.
2. Організація навчання математики.
3. Діяльнісний, системний, комплексний та особистісно орієнтований підходи у навчанні математики.
4. Принципи і методи навчання математики.
5. Формування математичних понять.
6. Теореми і доведення їх у школі.
7. Задачі у навчанні математики.
8. Засоби навчання математики.
9. Форми організації навчальної діяльності учнів.
10. Про натуральні числа.
11. Дробы: звичайні та десяткові. Відсотки.
12. Пропорції. Пропорційні величини.
13. Поняття числа у середній школі.
14. Тотожні перетворення.
15. Рівняння першого степеня та їх системи.
16. Функціональна залежність.
17. Рівняння та нерівності.
18. Послідовність та прогресії.
19. Логарифми.
20. Тригонометрія.
21. Вивчення планіметрії.
22. Вивчення стереометрії.

### 3. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

До навчальної дисципліни №1 «Математичний аналіз»

1. Дороговцев А.Я. Математичний аналіз: у 2 т. / А.Я. Дороговцев. – К.: Либідь, 1993.

2. Ляшко І.І. Математичний аналіз: у 2 т. / І.І. Ляшко, В.Ф. Ємельянов, О.К. Боярчук. – К.: Вища школа, 1992.
3. Рудавський Ю.К., Понеділок Г.В. та ін. Математичний аналіз. — Львів: В-во НУ «ЛП», 2003.
4. Рудавський Ю.К. та ін. Збірник задач з математичного аналізу. Частини 1, 2. — Львів: В-во НУ «ЛП», 2001.
5. Заболоцький М.В., Сторож О.Г., Тарасюк С.І., Математичний аналіз. – К.: Знання, 2008.
6. Доронін В.Г., Лигун А.О., Моторний В.П., Моторна О.В. Комплексний аналіз. Ч. 1. - Дніпропетровськ: ДДУ, 1997. - 126 с.
7. Доронін В.Г., Лигун А.О., Моторний В.П., Моторна О.В. Комплексний аналіз. Ч. 2. - Дніпропетровськ: ДДУ, 1999. - 140 с.
8. Доронін В.Г., Лигун А.О., Черномурова Л.О. Комплексний аналіз у прикладах і завданнях. Дніпропетровськ: РВВ ДНУ, 2006. - 76 с.
9. Комплексний аналіз. Приклади і задачі: навчальний посібник / В.Г.Самойленко, В.А.Бородін, Г.В.Верьовкіна, А.В.Ловейкін, І.Б.Романенко / За редакцією В.Г.Самойленка. – К: Видавничо-поліграфічний центр “Київський університет”, 2010. – 224 с.

До навчальної дисципліни №2 **«Алгебра та геометрія»**

1. Курдаченко Л.А., Кириченко В.В., Семко М.М. Вибрані розділи алгебри та теорії чисел. Ін-т математики НАН України, Київ, 2005.
2. Чупордя В.А., Турбай Н.А. Посібник до вивчення курсу «Алгебра і теорія чисел». Кільця. Д.: Вид-во ДНУ. – 2013.
3. Чупордя В.А., Пипка О.О. Посібник до вивчення курсу «Алгебра». Векторні простори. РВВ ДНУ, Дніпро, 2015.
4. Варех Н.В., Д'яченко М.П., Козакова Н.Л. Лекції із курсу «Алгебра та геометрія»: навчальний посібник – Д.: Вид-во Дніпропетр. нац. ун-ту, 2013.
5. Панасенко О.Б. Лекції з лінійної алгебри. Вид. 2-е, доповн. Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2015.
6. Булдигін В.В., Алексєєва І.В., Гайдей В.О., Диховичний О.О., Коновалова Н.Р., Федорова Л.Б. Лінійна алгебра та аналітична геометрія. К.: ТВіМС, 2011.
7. Пипка, О.О., Ящук, В.С.: Посібник до вивчення дисципліни «Геометрія». Д.: РВВ ДНУ. 2019. 52 с.
8. Іщенко Є.М., Левитіна Л.Д., Тушев А.В. Посібник для вивчення курсу «Диференціальна геометрія та основи тензорного аналізу». Дн-ськ: РВВ ДНУ, 2008.

9. Величко Т.В., Пипка О.О., Ящук В.С. Посібник до вивчення розділу «Векторна алгебра». – Д.: «Ліра», 2016.

10. Пришляк О. Диференціальна геометрія: Курс лекцій. – К.: Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2012.

До навчальної дисципліни №3 «Диференціальні рівняння»

1. Сясєв А.В. Диференціальні рівняння: Навч. посібник. – Д.: Вид-во ДНУ, 2007. – 356 с.

2. Бусурулов О.О. Лекції з курсу звичайних диференціальних рівнянь. – Д.: Вид-во ДДУ, 1993. – 196 с.

3. Шкіль М.І., Сотніченко М.А. Звичайні диференціальні рівняння: Навч.посібник. – К.: Вища шк., 1992. – 303 с.

4. А.М. Самойленко, С. А. Кривошея, М.О. Перестюк. Диференціальні рівняння у прикладах і задачах. – К.: Вища школа, 1994.

До навчальної дисципліни № 4 «Теорія ймовірностей і математична статистика»

1. Турчин В.М. Теорія ймовірностей і математична статистика. Основні поняття, приклади, задачі: Підручник. – Д.: Вид-во Дніпропетр. нац. ун-ту, 2006. – 476 с.

До навчальної дисципліни №5 «Методика викладання математики»

1. Слєпкань З. І. Методика навчання математики. – Київ: Вища школа, 2006.

2. Методика викладання математики в середній школі: Навч. посібник для пед. ін-тів.: Пер. з рос. /О. Я. Блох, Е. С. Канін, Н. Г. Килина та ін.; Упоряд. Р. С. Черкасов, А. А. Столяр. – Х.: Вид-во „Основа” при Харк. ун-ті, 1992.

3. Москаленко О. А., Черкаська Л.П. Шкільний курс математики і методика його викладання. – Полтава, 2006.

4. Москаленко О. А. Практикум з методики навчання математики. Геометрія: Навчальний посібник. – Полтава: АСМІ, 2004.

#### 4. СТРУКТУРА БІЛЕТУ

Кожний білет фахового іспиту містить **50 тестових завдань**, зміст яких стає відомим вступнику лише при отриманні. Питання складено у формі обрання однієї вірної відповіді з чотирьох запропонованих.

Оцінка за відповідь на кожне питання може набувати одного з двох значень:

максимального значення 2 балів у випадку вірної відповіді;  
мінімального значення 0 балів у випадку невірної відповіді.

Розподіл питань у білеті:

– за формою завдань:

|                                           | Кількість тестових завдань у варіанті | Кількість балів за тестове одне завдання | Максимальна кількість балів |
|-------------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------|
| Дисципліна №1                             | 10                                    | 2                                        | 20                          |
| Дисципліна №2                             | 10                                    | 2                                        | 20                          |
| Дисципліна №3                             | 10                                    | 2                                        | 20                          |
| Дисципліна №4                             | 10                                    | 2                                        | 20                          |
| Дисципліна №5                             | 10                                    | 2                                        | 20                          |
| Всього питань на обрання вірної відповіді | 50                                    | 2                                        | $50 \times 2 = 100$         |

– за дисциплінами:

база містить тестові завдання з 5 дисциплін; у кожній дисципліні 4 блоки; кількість завдань у блоці 25; обирається по два-три завдання з кожного блоку; всього тестів з однієї дисципліни 100.

| Дисципліни                 | Кількість блоків | Кількість завдань в одному блоці | Всього завдань з дисципліни |
|----------------------------|------------------|----------------------------------|-----------------------------|
| Дисципліна №1              | 4                | 25                               | 100                         |
| Дисципліна №2              | 4                | 25                               | 100                         |
| Дисципліна №3              | 4                | 25                               | 100                         |
| Дисципліна №4              | 4                | 25                               | 100                         |
| Дисципліна №5              | 4                | 25                               | 100                         |
| Загальна кількість завдань |                  |                                  | 500                         |