

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ДНІПРОВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ОЛЕСЯ ГОНЧАРА

ЗАТВЕРДЖУЮ

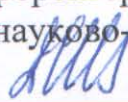
В.о. ректора

 Ольга СОКОЛЕНКО

«  » 2021 р.

ПОГОДЖЕНО

Проректор  
з науково-педагогічної роботи

 Дмитро СВИНАРЕНКО

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 р.

**ПРОГРАМА  
ФАХОВОГО ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ**

для вступу на навчання за освітнім рівнем магістра  
на основі освітнього ступеня бакалавра (освітньо-кваліфікаційного рівня спеціаліста)  
за спеціальністю 111 Математика  
(Освітня програма - Математика)

Розглянуто на засіданні вченої ради  
механіко-математичного факультету  
від «16» лютого 2021 р. протокол № 7

Голова вченої ради  (Олександр ХАМІНІЧ)

Дніпро  
2021

Укладачі програми:

4. Роман БІЛЧЕНКО, доцент кафедри математичного аналізу і теорії функцій;
5. Тетяна ВЕЛИЧКО, доцент кафедри геометрії і алгебри;
6. Ірина БАЛАНЕНКО, доцент кафедри диференціальних рівнянь.

Програма ухвалена

- на засіданні кафедри (кафедр):

4. Математичного аналізу і теорії функцій від «09» 02 2021 р.  
протокол № 9

Завідувач кафедри Ч. Р. (Наталія ПАРФІНОВИЧ)  
(підпис) (прізвище та ініціали)

5. Геометрії і алгебри від «04» 02 2021 р. протокол № 3  
Завідувач кафедри А. П. (Олександр ПИПКА)  
(підпис) (прізвище та ініціали)

6. Диференціальних рівнянь від «5» січня 2021 р. протокол № 7  
Завідувач кафедри П. К. (Петро КОГУТ)  
(підпис) (прізвище та ініціали)

- на засіданні науково-методичної ради за спеціальністю 111 Математика  
від «16» лютого 2021 р. протокол № 6

Голова А. Г. (Олександр ГУБІН)  
(підпис) (прізвище та ініціали)

## I ЗАГАЛЬНА ЧАСТИНА

Фахове випробування – форма вступного випробування для вступу на основі здобутого ступеня бакалавра, магістра або освітньо-кваліфікаційного рівня спеціаліста, яка передбачає перевірку здатності до опанування освітньої програми другого (магістерського) рівня вищої освіти на основі здобутих раніше компетентностей.

Результати фахового вступного випробування зараховуються для конкурсного відбору осіб, які на основі ступеня бакалавра, магістра (освітньо-кваліфікаційного рівня спеціаліста) вступають на навчання для здобуття ступеня магістра. Приймальна комісія університету допускає до участі у конкурсному відборі осіб, які за результатом фахового вступного випробування отримали не менше 40 балів за шкалою від 0 до 100 балів.

Програма фахового випробування для вступу на навчання за освітнім рівнем магістра за спеціальністю 111 Математика (Освітня програма - Математика) містить питання з таких *нормативних* навчальних дисциплін природничо-наукової та професійної підготовки бакалавра:

1. Математичний аналіз;
2. Комплексний аналіз;
3. Лінійна алгебра;
4. Алгебра та теорія чисел;
5. Аналітична та диференціальна геометрія;
6. Диференціальні рівняння;
7. Теорія ймовірностей та математична статистика.

## II ПЕРЕЛІК ТЕМ, З ЯКИХ ВІДБУВАЄТЬСЯ ОЦІНЮВАННЯ ВСТУПНИКА

### 1. Математичний аналіз

Тема 1. Елементи теорії множин і відображень

Тема 2. Теорія дійсних чисел. Основні властивості дійсних чисел

Тема 3. Основні принципи математичного аналізу

Тема 4. Границя числової послідовності. Властивості границь. Критерій Коші

Тема 5. Числові ряди. Ознаки збіжності

Тема 6. Границя функції. Властивості границь. Границя функції при базі. Обчислення границь

Тема 7. Неперервність функції. Локальні і глобальні властивості неперервних функцій

Тема 8. Порівняння асимптотичної поведінки функцій

Тема 9. Диференційовність функцій. Похідна, диференціал та їх властивості

Тема 10. Основні теореми диференціального числення. Формула Тейлора. Правила Лопіталя

Тема 11. Дослідження функцій методами диференціального числення

Тема 12. Первісна та невизначений інтеграл. Основні методи інтегрування функцій

Тема 13. Інтеграл Рімана. Найважливіші класи інтегрованих за Ріманом функцій. Основні властивості інтегралу Рімана. Формула Ньютона-Лейбніца

Тема 14. Застосування інтеграла Рімана

Тема 15. Невласні інтеграли, їх властивості. Абсолютна та умовна збіжність невластних інтегралів. Ознаки збіжності

Тема 16. Простір  $R^m$  та найважливіші класи його підмножин

Тема 17. Границя функцій багатьох змінних, властивості границь. Неперервність функцій багатьох змінних. Локальні та глобальні властивості неперервних функцій

Тема 18. Диференційованість функцій багатьох змінних. Частинні похідні. Координатне зображення диференціалу

Тема 19. Частинні похідні вищих порядків. Формула Тейлора. Дослідження на екстремум функцій багатьох змінних методами диференціального числення

Тема 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)

Тема 21. Степеневі ряди. Радіус збіжності. Властивості суми степеневого ряду

Тема 22. Ряди Фур'є. Принцип локалізації. Дослідження збіжності ряду Фур'є. Нерівність Бесселя та рівність Парсєваля

Тема 23. Власні і невластні інтеграли, залежні від параметра. Ознаки рівномірної збіжності. Функціональні властивості. Ейлерові інтеграли

Тема 24. Перетворення Фур'є та його властивості. Інтеграл Фур'є. Достатні умови зображення функції інтегралом Фур'є

Тема 25. Кратні інтеграли. їх властивості. Зведення кратного інтегралу до повторного. Заміна змінних

Тема 26. Криволінійні та поверхневі інтеграли та їх властивості. Формули Гріна, Гауса-Остроградського і Стокса

## 2. Комплексний аналіз

Тема 1. Критерій диференційовності функцій у точці. Умови Коші-Рімана

- Тема 2. Гармонічні функції, їх взаємозв'язок з функціями аналітичними
- Тема 3. Інтегральна теорема Коші (випадок трикутного контура)
- Тема 4. Формула Коші для однозв'язної області
- Тема 5. Ряд Лорана. Розвинення функцій в ряд Лорана
- Тема 6. Поняття лишка. Обчислення лишків. Основні теореми про лишки
- Тема 7. Дробово-лінійна функція. Кругова властивість
- Тема 8. Конформні відображення функціями  $z^n$ ,  $e^z$ ,  $\frac{1}{2}\left(z + \frac{1}{z}\right)$ .

### 3. Лінійна алгебра

- Тема 1. Лінійні простори. Приклади. Теореми про базис і вимірність лінійного простору
- Тема 2. Ранг матриці (теорема). Обчислення рангу матриці
- Тема 3. Теорема про структуру скінченновимірних векторних просторів
- Тема 4. Теорема про фундаментальну систему розв'язків однорідної системи лінійних рівнянь.
- Тема 5. Лінійний оператор у скінченновимірному лінійному просторі і його матриця (теорема). Приклади.
- Тема 6. Власні вектори лінійних операторів. їх знаходження.

### 4. Алгебра та теорія чисел

- Тема 1. Бінарні алгебраїчні операції, приклади, властивості
- Тема 2. Групи. Підгрупи. Критерій підгрупи. Теорема Лагранжа
- Тема 3. Поле. Характеристика поля. Прості підполя, їх будова
- Тема 4. Кільце. Підкільце. Ідеали. Фактор-кільце
- Тема 5. Конгруенції першого степеня

### 5. Аналітична та диференціальна геометрія

- Тема 1. Основні види рівнянь прямої в тривимірному просторі. Взаємне розташування прямих
- Тема 2. Загальне рівняння площини. Взаємне розташування прямої і площини, площин у просторі
- Тема 3. Криві другого порядку та їх канонічні рівняння
- Тема 4. Поверхні другого порядку і їх канонічні рівняння
- Тема 5. Формули Френе для просторової кривої.
- Тема 6. Перша квадратична форма поверхні та її застосування
- Тема 7. Друга квадратична форма поверхні та її застосування
- Тема 8. Головні напрямки і головні кривизни. Формула Ейлера
- Тема 9. Топологічний простір, його база, замикання, внутрішність, межа, компактність.

## **6. Диференціальні рівняння**

Тема 1. Теорема існування та єдиності для диференціального рівняння 1-го порядку, яке розв'язане відносно похідної

Тема 2. Основні теореми про розв'язки лінійного диференціального рівняння  $n$ -го порядку

Тема 3. Лінійні диференціальні рівняння зі сталими коефіцієнтами. Метод Ейлера

Тема 4. Диференціальні рівняння вищих порядків. Зниження порядку диференціального рівняння

Тема 5. Системи диференціальних рівнянь в нормальній формі. Задача Коші. Перші та загальні інтеграли

## **7. Теорія ймовірностей та математична статистика**

Тема 1. Імовірність і її основні властивості

Тема 2. Дискретний імовірнісний простір, класична модель

Тема 3. Дискретна випадкова величина, її розподіл, приклади розподілів дискретних випадкових величин

Тема 4. Числові характеристики дискретної випадкової величини, теорема про обчислення математичного сподівання функції від випадкової величини

Тема 5. Геометрична ймовірність, задача Бюффона

Тема 6. Функція розподілу випадкової величини, абсолютно неперервні випадкові величини, приклади абсолютно неперервних випадкових величин

Тема 7. Числові характеристики абсолютно неперервних випадкових величин, теорема про обчислення математичного сподівання функції від випадкової величини за її розподілом

Тема 8. Центральна гранична теорема для однаково розподілених випадкових величин

## **III ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ**

### **До навчальної дисципліни №1 «Математичний аналіз»**

#### **До навчальної дисципліни №1 «Математичний аналіз»**

##### *Основна*

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. Частина 1, 2. — Львів: В-во НУ «ЛП», 2001.
5. Заболоцький М.В., Сторож О.Г., Тарасюк С.І., Математичний аналіз. — К.: Знання, 2008.

*Додаткова*

1. Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. — М.: Наука, 1969.
2. Демидович В. П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу. — М.: Наука, 1972.
3. Никольский С.М. Курс математического анализа — М.: Физматлит, 2000
4. Кудрявцев Л.Д. Курс математического анализа. — М.: Наука, 1983.
5. Зорич В.А. Математический анализ, — М.: Наука, 1981.

**До навчальної дисципліни №2 «Комплексний аналіз»**

*Основна*

1. Доронін В.Г., Лигун А.О., Моторний В.П., Моторна О.В. Комплексний аналіз. Ч. 1. - Дніпропетровськ: ДДУ, 1997. - 126 с.
2. Доронін В.Г., Лигун А.О., Моторний В.П., Моторна О.В. Комплексний аналіз. Ч. 2. - Дніпропетровськ: ДДУ, 1999. - 140 с.
3. Доронін В.Г., Лигун А.О., Черномурова Л.О. Комплексний аналіз у прикладах і завданнях. Дніпропетровськ: РВВ ДНУ, 2006. - 76 с.
4. Комплексний аналіз. Приклади і задачі: навчальний посібник / В.Г.Самойленко, В.А.Бородін, Г.В.Верьовкіна, А.В.Ловеїкін, І.Б.Романенко / За редакцією В.Г.Самойленка. — К: Видавничо-поліграфічний центр “Київський університет”, 2010. — 224 с.

*Додаткова*

5. Волковыский Л.И., Лунц Г.Л., Араманович И.Г. Сборник задач по теории функций комплексного переменного — М.: Наука — 1975.
6. Лаврентьев М.А., Шабат Б.В. Методы теории функций комплексного переменного. — М.: Наука, 1972.
7. Привалов И.И. Введение в теорию функций комплексного переменного — М.: Физматгиз, 1960.
8. Половинкин Е.С. Курс лекций по теории функций комплексного переменного. — М.: Физматкнига, 2003.

**До навчальної дисципліни №3 «Лінійна алгебра»**

*Основна*



1. Чупордя В.А., Пипка О.О. Посібник до вивчення курсу «Алгебра». Векторні простори. РВВ ДНУ, Дніпро, 2015.
2. 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.
3. Панасенко О.Б. Лекції з лінійної алгебри. Вид. 2-е, доповн. Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2015.
4. Романів О.М. Лінійна алгебра. Частина 2: підручник. Львів: Видавець І.Е. Чижиков, 2014.
5. Ординська З.П., Орловський І.В., Руновська М.К. Конспект лекцій з аналітичної геометрії та лінійної алгебри. К: НТУУ "Київський політехнічний інститут", 2014.
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.

#### *Додаткова*

1. Апатенок Р.Ф. Элементы линейной алгебры, Минск, «Высшая школа», 1977.
2. Прасолов В.В. Задачи и теоремы линейной алгебры, М., 2008.
7. Проскуряков И.В. Сборник задач по линейной алгебре, М., «Бином», 2009.
8. Беклемишев Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры, М., ФИЗМАТЛИТ, 2005.
9. Винберг Э.Б. Курс алгебры, М.: Изд-во «Факториал Пресс», 2001.
10. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Линейная алгебра, М., ФИЗМАТЛИТ, 2002.

#### **До навчальної дисципліни №4 «Алгебра та теорія чисел»**

#### *Основна*

1. Лиман Ф.М., Лукашова Т.Д. Елементи теорії груп, кілець і полів. "МакДен", Суми, 2013.
2. Курдаченко Л.А., Кириченко В.В., Семко М.М. Вибрані розділи алгебри та теорії чисел. Ін-т математики НАН України, Київ, 2005.
3. Авдєєва Т.В., Горбачук В.М. Алгебра. Основи алгебраїчних структур. Навчальний посібник. - К.: НТУУ «КПІ», 2015.
4. Чупордя В.А., Турбай Н.А. Посібник до вивчення курсу "Алгебра і теорія чисел". Кільця Д.: Вид-во ДНУ. – 2013.
5. Ковальчук Л.В., Конюшок С.М., Кучинська Н.В. Прикладна алгебра: основні поняття алгебри та теорії чисел: навчальний посібник. К.: НТУУ «КПІ», 2011.



6. Гаврилків В.М. Елементи теорії груп та теорії кілець: навчальний посібник. Івано-Франківськ: Голіней, 2016.

*Додаткова*

7. Калужнин Л.А. Введение в общую алгебру, М., «Наука», 1973.
8. Кострикин А.И. Введение в алгебру. Основы алгебры, М., ФИЗМАТЛИТ, 1994.
9. Куликов Л.Я. Алгебра и теория чисел, М., «Высшая школа», 1979.
10. Курош А.Г. Курс высшей алгебры, М., «Наука», 1968.
11. Хассе Г. Лекции по теории чисел, М., ИЛ, 1953.
12. Проскуряков И.В. Сборник задач по линейной алгебре, М., «Бином», 2009.

**До навчальної дисципліни №5 «Аналітична та диференціальна геометрія»**

*Основна*

1. Пипка, О.О., Яшук, В.С.: Посібник до вивчення дисципліни «Геометрія». Д.: РВВ ДНУ. 2019. 52 с.
2. 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.
3. Іщенко Є.М., Левитіна Л.Д., Тушев А.В. Посібник для вивчення курсу «Диференціальна геометрія та основи тензорного аналізу». Дн-ськ: РВВ ДНУ, 2008.
4. Величко Т.В., Пипка О.О., Яшук В.С. Посібник до вивчення розділу «Векторна алгебра». – Д.: «Ліра», 2016.
5. Пришляк О. Диференціальна геометрія: Курс лекцій. – К.: Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2012.
6. Булдігін 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. Бабич В.М. Пехтерев В.О. Загальна топологія в задачах і прикладах. К.: ксіома, 2015.

*Додаткова*

8. Александров П.С. Лекции по аналитической геометрии, М., «Наука», 1968.
9. Беклемишев Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры, М., ФИЗМАТЛИТ, 2005.
10. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Аналитическая геометрия, М., «Наука», 1999.
11. Клетеник Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии, М., «Наука», 1969.

12. Цубербиллер О.Н. Задачи и упражнения по аналитической геометрии, СПб, «Лань», 2003.

### **До навчальної дисципліни №6 «Диференціальні рівняння»**

#### *Основна*

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.

#### *Додаткова*

1. Степанов В.В. Курс дифференциальных уравнений. – М.: ГИФМЛ, 1958. – 468 с.
2. Филиппов А.Ф. Сборник задач по дифференциальным уравнениям. – Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2000. – 176 с.
3. Краснов М.Л., Киселев А.И., Макаренко Т.И. Сборник задач по обыкновенным дифференциальным уравнениям. – М.: Высш. шк., 1978. – 287 с.
4. Самойленко А.М., Кривошея С.А., Перестюк Н.А. Дифференциальные уравнения: примеры и задачи. Учеб. пособие. – 2-е изд., перераб. – М.: Высш. шк., 1989. – 383 с.
5. Камке Э. Справочник по обыкновенным дифференциальным уравнениям. – М.: Наука, 1971. – 576с.

### **До навчальної дисципліни №7 «Теорія ймовірностей та математична статистика»**

#### *Основна*

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

#### *Додаткова*

1. Гихман И.И., Скороход А.В., Ядренко М.И. Теория вероятностей и математическая статистика. – Киев: Вища школа., 1988. – 439 с.
2. Боровков А.В. Теория вероятностей. – М.: Наука, 1987. – 431 с.
3. Мешалкин Л.Д. Сборник задач по теории вероятностей. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1963. – 157с.
4. Турчин В.Н. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебник. – Днепропетровск: Издательство ДНУ, 2008 – 656с....

5. Ван дер Варден Б.Л. Математическая статистика. – М.: Иностр. лит., 1960. – 434 с.
6. Крамер Г. Математические методы статистики. – 2-е изд., перераб. – М.: Мир, 1975. – 648с...

#### IV СТРУКТУРА ВАРІАНТУ ФАХОВОГО ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

Кожний варіант фахового вступного випробування містить **25** тестових питань, зміст яких стає відомим вступнику лише при отриманні варіанту випробування.

Варіант складається із завдань таких форм:

- 1) Питання на обрання вірної відповіді – до кожного питання надаються чотири варіанти відповіді, з яких вступник має обрати одну, зробивши відповідну позначку.

Розподіл питань у кожному варіанті:

- за формою завдань

| № з/п | Форма завдання                      | Кількість одиниць у варіанті |
|-------|-------------------------------------|------------------------------|
| 1     | Питання на обрання вірної відповіді | 25                           |
|       | Усього                              | 25                           |

- за темами навчальних дисциплін

| № з/п | Зміст питання                                                                       | Кількість одиниць у варіанті |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| 1     | За темами навчальної дисципліни №1<br>Математичний аналіз                           | 5                            |
| 2     | За темами навчальної дисципліни №2<br>Комплексний аналіз                            | 4                            |
| 3     | За темами навчальної дисципліни №3<br>Лінійна алгебра                               | 3                            |
| 4     | За темами навчальної дисципліни №4<br>Алгебра та теорія чисел                       | 3                            |
| 5     | За темами навчальної дисципліни №5<br>Аналітична та диференціальна геометрія        | 3                            |
| 6     | За темами навчальної дисципліни №6<br>Диференціальні рівняння                       | 4                            |
| 7     | За темами навчальної дисципліни №7<br>Теорія ймовірностей та математична статистика | 3                            |
|       | Усього                                                                              | 25                           |

## V КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВІДПОВІДЕЙ

Оцінка за відповідь на кожне питання варіанту фахового вступного випробування може набувати одного з двох значень:

максимального значення кількості балів – за вірної відповіді,  
мінімального значення (0 балів) – за невірної відповіді.

Розподіл максимальної кількості балів за відповіді на завдання різної форми наведений у таблиці:

| № з/п | Форма завдання                      | Максимальне значення, кількість балів | Максимальна кількість балів, яка може бути набрана за виконання завдань певної форми |
|-------|-------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Питання на обрання вірної відповіді | 4                                     | $25 \cdot 4 = 100$                                                                   |
|       | Усього                              |                                       | 100                                                                                  |