

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ОЛЕСЯ ГОНЧАРА

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. ректора



Ольга СОКОЛЕНКО

20 21 р.

ПОГОДЖЕНО

Проректор

з науково-педагогічної роботи

Дмитро СВИНАРЕНКО

« 16 » 02 20 21 р.

**ПРОГРАМА
ФАХОВОГО ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ**

для вступу на навчання за освітнім рівнем магістра
на основі освітнього ступеня бакалавра (освітньо-кваліфікаційного рівня спеціаліста)
за спеціальністю 112 Статистика
(Освітня програма — «Статистика»)

Розглянуто на засіданні вченої ради
механіко-математичного факультету

від « 16 » 02 2021 р. протокол № 7

Голова вченої ради  (Олександр ХАМІНІЧ)

Укладачі програми:

1. Турчин Валерій Миколайович, зав. каф. МСТ
2. Гончаров Сергій Валерійович, доц. каф. МСТ

Програма ухвалена

- на засіданні кафедри:

1. статистики й теорії ймовірностей

від «14» 01 2021 р. протокол № 8

Завідувач кафедри _____

(підпис)

Валерій ТУРЧИН

- на засіданні науково-методичної ради, за спеціальністю (напрямом підготовки) 112 Статистика

від «16» 02 2021 р. протокол № 6

Голова _____

(підпис)

Олександр ГУБІН

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 112 Статистика (Освітня програма — «Статистика») містить питання з таких *нормативних* навчальних дисциплін природничо-наукової та професійної підготовки бакалавра за спеціальністю підготовки 112 «Статистика»:

1. Математичний аналіз: функції однієї змінної;
2. Аналітична геометрія;
3. Алгебра;
4. Диференціальні рівняння;
5. Теорія ймовірностей;
6. Математична статистика.

II. ПЕРЕЛІК ТЕМ, З ЯКИХ ВІДБУВАЄТЬСЯ ОЦІНЮВАННЯ ВСТУПНИКА

1. Математичний аналіз: функції однієї змінної

1. Множина. Операції над множинами. Властивості операцій над множинами.
2. Границя числової послідовності. Границя суми, добутку, частки збіжних послідовностей.
3. Критерій Коші існування границі числової послідовності.
4. Числові ряди. Абсолютна збіжність. Ознаки Коші і Даламбера абсолютної збіжності.
5. Абсолютна та умовна збіжність рядів.
6. Функціональні послідовності. Критерій рівномірної збіжності.
7. Функціональні ряди. Ознака Вейерштраса збіжності функціонального ряду.
8. Степеневі ряди.
9. Неперервність функції в точці. Локальні властивості неперервних функцій.
10. Теорема Вейерштраса про неперервну на відрізку функцію.
11. Основні теореми диференціального числення (теореми Ферма, Ролля, Лагранжа, Коші).
12. Формула Тейлора. Загальна теорема про зображення залишкового члена. Форми Коші і Лагранжа залишкового члена формули Тейлора.

13. Правила Лопітала. Теорема про розкриття невизначеностей вигляду $\frac{0}{0}$.
14. Існування первісної від неперервної функції. Формула Ньютона – Лейбніца.
15. Первісна. Невизначений інтеграл і його властивості. Основні методи інтегрування.
16. Суми Дарбу.
17. Гамма-функція Ейлера та її властивості.
18. Бета-функція Ейлера та її властивості.
19. Невласні інтеграли, що залежать від параметра.
20. Інтеграл Фур'є. Перетворення Фур'є.

2. Аналітична геометрія

1. Рівняння прямої на площині. Взаємне розташування двох прямих на площині.
2. Рівняння площини у просторі. Взаємне розташування площин в просторі.
3. Рівняння прямої у просторі. Взаємне розташування двох прямих у просторі.
4. Взаємне розташування площини та прямої у просторі.
5. Класифікація поверхонь 2-го порядку.

3. Алгебра

1. Ранг матриці.
2. Простір, критерій підпростору, приклади підпросторів.
3. Базис та його існування. Вимірність простору. Координати вектора.
4. Системи лінійних рівнянь. Теорема Кронекера-Капеллі.
5. Власні вектори і власні значення лінійних перетворень.
6. Білінійні форми, та їхні властивості. Симетричні та знакозмінні форми. Матриця білінійної форми, закон її зміни при заміні базису.
7. Квадратичні форми. Матриця квадратичної форми. Критерій Сільвестра. Зведення квадратичної форми до канонічного вигляду, метод Лагранжа.

4. Диференціальні рівняння

1. Теорема існування та єдиності для диференціального рівняння 1-го порядку, що розв'язане відносно похідної.
2. Лінійне неоднорідне рівняння першого порядку. Метод варіації сталої.
3. Особливі точки рівняння першого порядку.
4. Основні теореми про розв'язки лінійного диференціального рівняння n -го порядку.
5. Фундаментальна система розв'язків лінійного однорідного рівняння. Визначник Вронського.
6. Диференціальні рівняння вищих порядків. Зниження порядку диференціального рівняння.
7. Системи диференціальних рівнянь в нормальній формі. Задача Коші. Перші та загальні інтеграли.

8. Особливі точки автономних систем диференціальних рівнянь другого порядку.
9. Стійкість розв'язку диференціального рівняння за Ляпуновим.

5. Теорія ймовірностей

1. Імовірність: означення, властивості; неперервність. Умовна ймовірність, формули повної ймовірності, Байеса. Незалежні події.
2. Дискретний ймовірнісний простір. Класична модель. Основні поняття комбінаторики.
3. Дискретна випадкова величина і її розподіл. Математичне сподівання випадкової величини на дискретному ймовірнісному просторі і його обчислення за розподілом.
4. Схема незалежних випробувань. Біномний, пуассонів, геометричний, гіпергеометричний розподіли. Граничні теореми для біномного розподілу.
5. Ймовірнісні розподіли на прямій, побудова розподілів на прямій. Рівномірний, нормальний, гамма розподіли, показниковий розподіл, розподіл Коші.
6. Випадкова величина і її розподіл, функція розподілу, щільність розподілу. Обчислення математичного сподівання випадкової величини за її розподілом.
7. Моменти випадкових величин. Нерівність Чебишова. Закони великих чисел (Чебишова, слабкий, Хінчина).
8. Згортки і розподіл суми незалежних випадкових величин.
9. Збіжність розподілів.
10. Характеристична функція.
11. Центральна гранична теорема.
12. Багатовимірний нормальний розподіл, розподіли, пов'язані з нормальним.

6. Математична статистика

1. Оцінювання параметрів розподілів. Оцінка з мінімальною дисперсією.
2. Методи отримання оцінок (метод максимальної правдоподібності, метод моментів). Емпіричні характеристики.
3. Перевірка гіпотез про параметри нормального розподілу.
4. Критерій χ^2 -квадрат.
5. Критерій Колмогорова.
6. Критерій Вілкоксона, критерій знаків.
7. Метод найменших квадратів. Нормальні рівняння. Теорема Гаусса-Маркова.
8. Довірчі еліпсоїди та довірчі інтервали.
9. Принцип відношення правдоподібності. F-критерій для перевірки гіпотези $H_0: \psi=0$.
10. Однофакторний дисперсійний аналіз.
11. S-метод множинного порівняння.

III. ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

До навчальної дисципліни «Математичний аналіз: функції однієї змінної»

Основна та додаткова

1. Зоріч В.О. Математичний аналіз. К., Наукова думка, 1998.
2. Нікольський С.М. Курс математичного аналізу. К., Глобус, 2004.

До навчальної дисципліни «Аналітична геометрія»

Основна та додаткова

1. Александров Д.В. Лекції з аналітичної геометрії. К., Наукова думка, 1986.
2. Клетеник Д.В. Збірник задач з аналітичної геометрії. К., Наукова думка, 1996.

До навчальної дисципліни «Алгебра»

Основна та додаткова

1. Кострикін О.І. Вступ до алгебри. К., Наукова думка, 2007.
2. Мальцев А.І. Основи лінійної алгебри. К., Наукова думка, 2001.

До навчальної дисципліни «Диференціальні рівняння»

Основна та додаткова

1. Шкіль М.І., Сотниченко М.А. Диференціальні рівняння. К., Вища школа, 1992.

До навчальних дисциплін «Теорія ймовірностей», «Математична статистика»

Основна та додаткова

1. Гіхман І.І., Скороход А.В. Ядренко М.Й. Теорія ймовірностей та математична статистика. К., Вища школа, 1988.
2. Турчин В.М. Теорія ймовірностей і математична статистика. Д., Ліра, 2019.
3. Турчин В.М. Теорія ймовірностей та математична статистика. Основні поняття, приклади, задачі. Д., ІМА-прес, 2014.

IV. СТРУКТУРА ВАРІАНТУ ФАХОВОГО ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

Кожний варіант фахового вступного випробування містить 50 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	50
	Усього	50

- за темами навчальних дисциплін

№ з/п	Зміст питання	Кількість одиниць у варіанті
1	За темами навчальної дисципліни № 1	13
2	За темами навчальної дисципліни № 2	4
3	За темами навчальної дисципліни № 3	5
4	За темами навчальної дисципліни № 4	10
5	За темами навчальної дисципліни № 5	16
6	За темами навчальної дисципліни № 6	2
	Усього	50

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	2	$50 * 2 = 100$
	Усього		100