



ПРОГРАМА  
ФАХОВОГО ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ  
для вступу на другий (магістерський) рівень вищої освіти

Спеціальність 113 Прикладна математика

Освітня програма Прикладна математика

Протокол засідання приймальної комісії

№ 25 від 15.04 2020 р.

Голова фахової комісії В.О. Дорошенко В.О. Дорошенко

Відповідальний секретар  
приймальної комісії

Є.П. Федоренко  
(підпис, ініціали, прізвище)

Харків 2020

## Дисципліни

### Дискретна математика (ДМ)

#### Теми

1. Комбінаторний аналіз. Правила суми та добутку. Перестановки та сполучення (комбінації) без повторень. Рекурентна формула для кількості сполучень. Перестановки та сполучення (комбінації) з повтореннями. Принцип включення та виключення (загальний випадок). Нормальні діаграми Фере для розбиття числа на частини. Звичайна та експоненціальна твірні функції для послідовності. Однорідні та неоднорідні лінійні рекурентні співвідношення. Характеристичне рівняння лінійного однорідного рекурентного співвідношення.

2. Теорія графів. Неорієнтовані графи, основні означення. Матриці суміжності та інцидентності неорієнтованих графів. Поняття зв'язності для неорієнтованих графів. Древа. Цикломатичне число графу. Хроматичне число графа. Критерій біхроматичності графа.

3. Орієнтовані графи. Поняття паросполучення для простого графа.

#### Основна література:

1. Тевяшев А.Д., Гусарова И.Г. Основы дискретной математики в примерах и задачах: Учебное пособие. – Харьков: ХНУРЕ, 2002 – 276с.

2. Комп'ютерна дискретна математика: Підручник/ М.Ф.Бондаренко, Н.В.Білоус, А.Г.Руткас. -Харків: "Компанія СМІТ", 2004. - 480с.

### Теорія ймовірностей та математична статистика (ТЙтаМС)

#### Теми

1. Формула класичної ймовірності. Формули повної ймовірності та Байеса.

2. Випадкові величини. Дискретні і абсолютно неперервні випадкові величини, їх математичне сподівання, дисперсія, функція розподілу, початкові та центральні моменти, характеристична функція. Нормальний, показниковий, рівномірний розподіли.

3. Двовимірні випадкові величини (дискретні та абсолютно неперервні), закони розподілу складових, вектор математичних сподівань, коваріаційна матриця. Двовимірній рівномірний та нормальний розподіли.

4. Основні поняття вибіркової теорії. Вибіркове середнє, вибіркова дисперсія, мода, медіана вибірки.

#### Основна література:

1. Боровков А. А. Теория вероятностей. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Наука, 1986. – 432 с.

2. Гихман И. И., Скороход А. В., Ядренко М. И. Теория вероятностей и математическая статистика. – 2-е изд., перераб. и доп. – К.: Выща шк., 1988. – 440 с.

3. Гнеденко Б. В. Курс теории вероятностей. – 9-е изд., испр. – М.: Изд-во ЛКИ, 2007. – 448 с.

## Функціональний аналіз (ФАН)

### Теми

1. Метричні простори. Аксиоми метрики. Приклади метричних просторів  $(R^n, R_1^n, R_\infty^n, R_p^n (p > 1), m, l_2, l_p (p > 1), C[a, b], C_2[a, b])$ . Відкриті та замкнені множини. Сепарабельні метричні простори. Приклади сепарабельних та не сепарабельних просторів  $(R^n, R_1^n, R_\infty^n, m, l_2, C[a, b], C_2[a, b])$ . Повні метричні простори. Приклади повних та не повних метричних просторів  $(R^n, R_1^n, R_\infty^n, m, l_2, C[a, b], C_2[a, b])$ .

2. Лінійні простори. Означення. Нормовані простори. Аксиоми норми. Приклади норм в різних просторах  $(R^n, R_1^n, R_\infty^n, R_p^n (p > 1), m, l_2, l_p (p > 1), C[a, b], C_2[a, b])$ . Банахові простори. Приклади банахових просторів.

3. Лінійні оператори у лінійному метричному просторі. Означення та приклади лінійних операторів у лінійних метричних просторах.

4. Лінійні функціонали. Означення. Спряжений простір до лінійного метричного простору.

### Основна література:

1. Тевяшев А.Д., Головкин Н.А. Функціональний аналіз у прикладах та задачах: Навч.посібник.-Харків:ХТУРЕ,1998.-140с.

2. Колмогоров А.Н., Фомин С.В. Элементы теории функций и функциональный анализ. – М.: Наука, 2004. – 544с.

3. Люстерник Л.А., Соболев В.И. Краткий курс функционального анализа: Учебное пособие.2-е изд.,стер.,2009. – 272с.

## Випадкові процеси (ВП)

### Теми

1. Однорідні марковські ланцюги з дискретним та неперервним часом. Процеси народження та загибелі.

2. Стаціонарні в широкому та вузькому сенсі випадкові процеси. Ергодичні процеси. Процеси авторегресії 1-го порядку. Нормальні випадкові процеси. Процеси с незалежними та некорельованими приростами.

3. Кореляційна функція стаціонарного випадкового процесу. Періодичні випадкові процеси. Спектральна щільність стаціонарного випадкового процесу.

### Основна література:

1. Розанов Ю.А. Случайные процессы (краткий курс). – М.: Наука, 1979.

2. Бендат Дж. Прикладной анализ случайных данных. – М.: Мир, 1989.

3. Л.В.Обухова, З.Я.Молдовская, В.Ф.Князева. Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы в примерах и задачах. - Киев: УМКВО,1991.

4. Б.М.Миллер, А.Р.Панков. Случайные процессы в примерах и задачах.- М.: Изд-во МАИ, 2001.

5. Е.С.Вентцель, Л.А.Овчаров. Теория случайных процессов и ее инженерные приложения. -М.: Наука,1991.

## Чисельні методи (ЧМ)

### Теми

1. Ітераційні методи розв'язування СЛАР. Умови збіжності методів простої ітерації, Якобі, Зейделя.
2. Алгебраїчна проблема власних чисел. Метод обертань Якобі. Степеневий метод.
3. Чисельні методи розв'язання нелінійних рівнянь. Типи збіжності ітераційних послідовностей. Методи бісекції, хорд, Ньютона.
4. Інтерполювання функцій. Інтерполяційний поліном у формі Лагранжа, Ньютона. Кубічний інтерполяційних сплайн.
5. Наближене інтегрування та диференціювання. Формули лівих, правих, середніх прямокутників, формула трапецій, формула Сімпсона. Формули чисельного обчислення перших та других похідних.
6. Чисельні методи розв'язання задачі Коші. Метод Ейлера та його модифікації. Методи Рунге-Кутти.
7. Метод сіток для рівняння теплопровідності. Явна, неявна схеми, схема Кранка-Ніколсон.

### Основна література:

1. Вержбицкий В.М. Основы численных методов. – М.: Высш. шк., 2002. – 840 с.
2. Самарский А.А., Гулин А.В. Численные методы. – М.: Наука, 1989. – 432 с.
3. Фельдман Л.П., Петренко А.І., Дмитрієва О.А. Чисельні методи в інформатиці. – К.: Видавничка група ВНУ, 2006. – 480 с.