

**П И Т А Н Н Я**  
**на вступні іспити до магістратури**  
**спеціальності «системи і методи прийняття рішень»**  
**на 2021 рік**  
**Затверджено протоколом Вченої ради №9 від 18.01.2021.**

**Математичний аналіз та диференціальні рівняння**

1. Числова послідовність та її границя.
2. Нерерервна функція. Властивості неперервної функції на компактї.
3. Похідна. Формула Тейлора функції однієї змінної.
4. Локальний екстремум. Необхідні та достатні умови екстремуму.
5. Інтеграл та його застосування.
6. Числові ряди. Ознаки збіжності.
7. Невласні інтеграли. Ознаки збіжності.
8. Функції багатьох змінних. Диференціал та частинні похідні.
9. Кратні інтеграли. Формула заміни змінної.
10. Класифікація розв'язків диференціального рівняння першого порядку (частинний, особливий, загальний розв'язки, загальний інтеграл). Інтеграл диференціального рівняння першого порядку. Задача Коші. Теорема Пікара.
11. Диференціальні рівняння першого порядку (з розділеними змінними, лінійні, однорідні, Бернуллі).
12. Лінійні диференціальні рівняння n-го порядку зі сталими коефіцієнтами. Побудова загального розв'язку.
13. Однорідні системи лінійних диференціальних рівнянь n-го порядку. Структура загального розв'язку. Фундаментальна матриця. Системи зі сталими коефіцієнтами. Побудова загального розв'язку.
14. Методи розв'язування лінійних неоднорідних систем диференціальних рівнянь n-го порядку. Формула Коші.
15. Теорія стійкості. Стійкість лінійних стаціонарних систем. Критерій Гурвіца. Перший і другий методи Ляпунова.
16. Найпростіша задача варіаційного числення. Необхідні і достатні умови екстремуму.
17. Чисельні методи розв'язування нелінійних рівнянь та систем.
18. Чисельні методи розв'язування систем лінійних рівнянь.
19. Чисельні методи розв'язування задачі Коші.
20. Пряма та обернена задача теорії похибок.
21. Чисельні методи розв'язування нелінійних рівнянь та систем.
22. Чисельні методи розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь.
23. Чисельні методи розв'язування задач на власні значення.
24. Методи інтерполявання. Многочлени Лагранжа, Ньютона та Ерміта. Сплайни.
25. Методи чисельного інтегрування.
26. Чисельні методи розв'язування задачі Коші.

**Література**

1. Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. – М., Наука, Т.1, 1966. – 607 с., Т.2, 1966. – 800 с., Т.3, 1966. – 656 с.
2. Демидович Б.П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу. – М., Наука, 1972. – 544 с.
3. Гаращенко Ф.Г., Матвієнко В.Т., Харченко І.І. Диференціальні рівняння для інформатиків. - К., ВПЦ „Київський університет”, 2008. - 351 с.
4. Гаращенко Ф.Г., Харченко І.І. Збірник задач і вправ з диференціальних рівнянь. -К.: ВПЦ «Київський університет», 2004. - 162 с.

5. Ляшко И.И., Гай Я.Г., Головач Г.П., Боярчук А.К. Справочное пособие по высшей математике. Том 5. Дифференциальные уравнения в примерах и задачах. -М.: Едиториал УРСС, 2001. - 384 с.
6. Эльсгольц Л.Э. Вариационное исчисление. –М., URSS, 2019. – 208 с.
7. Ляшко И.И., Макаров В.Л., Скоробогатько А.А. Методы вычислений. – К., Наукова думка, 1976.
8. Самарский А.А., Гулин А.В. Численные методы. – М., Наука, 1987.
9. Бахвалов Н.С., Жидков Н.П., Кобельков Г.Н. Численные методы. – М., Наука, 1987.

### **Алгебра, геометрія та дослідження операцій**

1. Критерій сумісності системи лінійних рівнянь.
2. Лінійні оператори скінченно-вимірних просторів та їх матриці.
3. Власні вектори та власні числа лінійних операторів.
4. Зведення квадратичних форм до канонічного вигляду.
5. Задача лінійного програмування. Її властивості.
6. Задача опуклого програмування. Теорема Куна-Такера.
7. Метод найшвидшого спуску.

#### Література

1. Курош А.Г. Курс высшей алгебры. – М., Наука, 1965. – 471 с.
2. Фаддеев Д.К., Соминский И.С. Сборник задач по высшей алгебре. – М., Наука, 1964. – 304 с.
3. Попов Ю.Д., Тюття В.І., Шевченко В.І., Методи оптимізації. – Київ, Абрис, 1999. – 217 с.
4. Морозов В.В., Сухарев А.Г., Федоров В.В. Исследование операций в задачах и упражнениях. – М., Высшая школа, 1986. – 286 с.

### **Теорія прийняття рішень, системний аналіз, програмування**

1. Постановка задачі багатокритеріальної оптимізації. Метод послідовних поступок.
2. Прийняття рішень в умовах ризику та невизначеності. Критерій Севіджа.
3. Прийняття рішень в умовах конфлікту. Обережні стратегії.
4. Прийняття рішень в умовах конфлікту. Рівновага за Нешем.
5. Динамічні системи. Означення та класифікація динамічних систем за Калманом
6. Класифікація задач і процедур системного аналізу.
7. Сценарний аналіз як методологічна основа передбачення.
8. Метод аналізу ієрархій.
9. Зображення чисел та інших значень у комп'ютері. Основні скалярні типи даних: значення та операції в C++. Операції: присвоювання, складені присвоювання, збільшення/зменшення, виведення <<, введення >>.
10. Інструкції (statements) мови C++: розгалуження, циклу. Блок. Область дії оголошення імені.
11. Підпрограми в C++. Параметри-значення та параметри-посилання. Рекурсія.
12. Структуровані дані та їх типи. Масиви. Файли.
13. Адреси та вказівники в C++.

#### Література

1. Волошин О.Ф., Машенко С.О. Моделі та методи прийняття рішень: навч. посіб. для студ. вищ.навч. закл. – 2-ге вид., перероб. та допов. – К.: ВПЦ "Київський університет", 2010. – 336 с.
2. Катренко А.В., Пасічник В.А., Пасько В.П. Теорія прийняття рішень. – К., 2009.

3. Ларичев О.И. Теория и методы принятия решений. – М., 1982.
4. Згуровський М.З., Панкратова Н.Д. Основи системного аналізу. – К.: ВНУ, 2007. – 544 с.
5. Катренко А.В. Системний аналіз. – Львів: Новий світ-2000, 2009. – 396 с.
6. Лямец В.И., Тевяшев А.Д. Системный анализ. Вводный курс. – Харьков: ХНУРЕ, 2004. – 448 с.
7. Чорней Н.Б., Чорней Р.К. Теорія систем і системний аналіз. – К.: МАУП, 2005. – 256 с.
8. Мороз О.І., Назаренко Л.Д. Математична теорія систем. – Суми: Сум. ДУ, 2006. – 220 с.
9. Шилдт Г. Полный справочник по C++. / Шилдт Г. – М.: Вильямс, 2010. – 800 с.
10. Страуструп Б. Программирование с примерами на C++: принципы и практика. – М.: «Вильямс», 2010.

### **Теорія ймовірностей та математична статистика, аналіз даних**

1. Аксиоматичне означення ймовірностей. Формула повної ймовірності та формула Байеса.
2. Випадкові величини. Властивості функцій розподілу.
3. Нерівність Чебишова. Закон великих чисел.
4. Центральна гранична теорема для однаково розподілених незалежних випадкових величин.
5. Поняття випадкового процесу. Вінерівський та Пуассонівський процеси.
6. Вибіркове середнє та дисперсія. Емпірична функція розподілу. Теореми Глівенка та Колмогорова.
7. Перевірка статистичних гіпотез. Критерії Колмогорова та Пірсона.
8. Видалення викидів у випадку скалярних спостережень.
9. Частинний коефіцієнт кореляції. Його властивості та перевірка на значимість.
10. Рангові коефіцієнти кореляції Спірмена та Кендала. Їх властивості та перевірка на значимість.
11. Гребенева оцінка. Її властивості та методика використання.
12. Пряма та обернена крокова регресія.
13. Задача однофакторного дисперсійного аналізу та її розв'язання.
14. Задача коваріаційного аналізу та її розв'язання.

### **Література**

1. Боровиков А.А. Курс теории вероятности. – М., Наука, 1976. – 352 с.
2. Братійчук М.С., Чечельницький О.А. Математична статистика. Навчальний посібник. К.: 2009.- 243с.
3. Гихман И.И., Скороход А.В., Ядренко М.И. Теория вероятности и математическая статистика - К., Вища школа, 1979. – 408 с.
4. Лебедев Є.О., Шарапов М.М. Вступ до теорії ймовірностей. – К.: ВПЦ «Київський університет», 2010.-151с
5. Айвазян С.А., Енюков Н.С., Мешалкин Л.Д. Прикладная статистика. – М., Финансы и статистика, 1983.
6. Афифи А., Эйзен С. Статистический анализ. Подход с использованием ЭВМ. – М., Мир, 1982.
7. Слабоспицький О.С. Аналіз даних. Попередня обробка. – ВПЦ “Київський університет”, 2001.
8. Слабоспицький О.С. Основи кореляційного аналізу даних. – К., ВПЦ “Київський університет”, 2006.
9. Слабоспицький О.С. Дисперсійний аналіз даних. – К., ВПЦ “Київський університет”, 2013.

## Архітектура обчислювальних систем

1. Особливості архітектури CISC та RISC процесорів.
2. Адресність процесорів. Приклади програм з різною кількістю операндів.
3. Комп'ютерна арифметика. Арифметика чисел з фіксованою точкою та з плаваючою точкою. Рекомендації IEEE 754
4. Адресація оперативної пам'яті. Лінійна адресація. Неявна базована адресація. Явна базована адресація. Сегментна адресація. Сторінкова організація пам'яті. Сегментносторінкова організація пам'яті. Віртуальна пам'ять.
5. Конвеєр команд в процесорі. Оцінка ефективності конвеєра.

### Література.

1. Столлингс В. Структурная организация и архитектура компьютерных систем. Вильямс, 2002. – 896 с.
2. Хамакер К., Враженич З., Заки С. Организация ЭВМ. –Питер, 2003. –843 с.
3. Таненбаум Э. Архитектура компьютера. –Питер, 2003. –698 с.

## Комп'ютерні мережі

1. Принципи побудови цифрових ієрархій (плезіохронна та синхронна).
2. Модель OSI взаємозв'язку відкритих систем. Рівні, призначення рівнів. Функціональний набір мережевої телеобробки.
3. Профіль протоколів TCP/IP. Топологічні особливості стеку TCP/IP. IP-адресація (v.4, v.6)
4. Технологія глобальних мереж (загальні принципи). Маршрутизація в пакетних мережах. Метрики пакетних мереж.
5. Технологія локальних мереж (загальні принципи).

### Література.

1. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. - Спб.:Питер, 2014. -672 с.
2. Кулаков Ю.О., Луцкий Г.М. Комп'ютерні мережі. –Київ: Юніор, 2003. – 395 с.
3. Вернер Ф. Энциклопедия современных сетевых технологий. -К.: Комиздат, 1998. -688 с.
4. web: <https://drive.google.com/file/d/0B4vfL0QavF1dN0pkcllZT0MzSXM/view>

## Операційні системи

1. Взаємодія процесів. Задача "виробники-споживачі". Базові примітиви синхронізації: семафори, м'ютекси, умовні змінні, бар'єри. Механізм моніторів.
2. ОС та ресурси системи. Варіанти взаємного блокування потоків.
3. Диспетчеризація оперативної (віртуальної) пам'яті. Правило "90 до 10". Резидентна множина сторінок.

### Література.

1. Шеховцов В.А. Операційні системи. К.:ВНУ, 2005. 576 с.
2. Таненбаум Э. Современные операционные системы. –Питер, 2010 (3-е изд). –1120 с.

## Дискретна математика

1. Операції над множинами (об'єднання, перетин, різниця, доповнення, булеан множини, декартів добуток, декартів степінь). Рівність, включення та строге включення множин. Основні теоретико-множинні тотожності. Розбиття множини.

2. Відношення між множинами та їх властивості (всюди визначеність, функціональність, ін'єктивність, сюр'єктивність). Функції, відображення, бієкції. Обернене відношення. Композиція відношень.
3. Бінарні відношення та їх властивості (рефлексивність, антирефлексивність, симетричність, антисиметричність, транзитивність). Транзитивне та рефлексивно-транзитивне замикання відношень. Відношення еквівалентності, класи еквівалентності та фактор-множина. Відношення часткового порядку. Строгий та лінійний порядки. Конструкції прямого добутку порядків та лексикографічного порядку.
4. Рівнопотужність множин. Порівняння потужностей. Зліченні, континуальні та незліченні множини. Теореми Кантора.
5. Правило суми та правило добутку. Сполуки, перестановки, розміщення (без повторень та з повтореннями). Біном Ньютона. Поліноміальна теорема. Принцип включень і виключень. Метод рекурентних співвідношень. Метод твірних.
6. Булеві функції, канонічні (нормальні) форми (ДНФ, КНФ, ДДНФ, ДКНФ) булевих функцій. Повнота і замкненість систем булевих функцій. Теорема (критерій) Поста.
7. Графи, типи графів. Вершини та ребра, степінь вершини, суміжність. Ізоморфізм графів. Операції над графами (об'єднання, пряма сума, доповнення, вилучення ребра, вилучення вершини). Повні, двочасткові та повні двочасткові графи. Маршрути в графах, різновиди маршрутів (ланцюг, простий ланцюг, цикл, простий цикл). Зв'язність графів, компоненти зв'язності неорієнтованих графів. Відстань між вершинами. Радіус та діаметр зв'язного неорієнтованого графа. Плоскі та планарні графи, формула Ейлера. Деревя, ліси та їх властивості. Кістякові дерева та ліси.

## Література

1. Капітонова Ю.В., Кривий С.Л. та ін. Основи дискретної математики. – К.: Наукова думка, 2002.
2. Лавров И.А. Максимова Л.Л. Задачи по теории множеств, математической логике и теории алгоритмов. – М.: Физматлит, 2001.
3. Гаврилов Г.П., Сапоженко А.А. Сборник задач по дискретной математике.– М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005.
4. Карнаух Т.О., Ставровський А.Б. Вступ до дискретної математики: Навчальний посібник. – К.: ВПЦ "Київський університет", 2006.
5. Карнаух Т.О., Ставровський А.Б. Теорія графів у задачах: Навчальний посібник. - К.: ВПЦ "Київський університет", 2004.
6. Карнаух Т.О. Комбінаторика. – К.: ВПЦ "Київський університет", 2011.