

**ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ, ЩО ВІНОСЯТЬСЯ НА ВСТУПНИЙ ІСПИТ на 2021 р.  
з математики та інформатики  
Спеціальність «Комп'ютерні науки» (магістр)  
Освітні програми «Інформатика», «Бізнес-інформатика», «Штучний інтелект»  
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 компактi.
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 для диференціального рівняння першого порядку (частинний, особливий, загальний розв'язки, загальний інтеграл). Інтеграл диференціального рівняння першого порядку. Задача Коші. Теорема Пікара.
11. Найпростіші види рівнянь першого порядку (з розділеними змінними, лінійні, однорідні, Бернуллі).
12. Лінійні однорідні диференціальні рівняння n-го порядку зі сталими коефіцієнтами. Побудова загального розв'язку.
13. Однорідні системи лінійних диференціальних рівнянь n-го порядку зі сталими коефіцієнтами. Побудова загального розв'язку. Фундаментальна матриця.
14. Методи розв'язування лінійних неоднорідних систем диференціальних рівнянь n-го порядку. Формула Коші.

**Література**

1. Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. Т.1–Т.3. – М.: Наука, 1966.
2. Демидович Б.П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу. – М.: Наука, 1972.
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. Филиппов А.Ф. Введение в теорию дифференциальных уравнений. - М.: УРСС, 2004. - 240 с.

**Алгебра та геометрія, дослідження операцій**

1. Основні рівняння прямої та площини у просторі.
2. Критерій сумісності системи лінійних рівнянь.

3. Лінійна залежність та ранг системи векторів, методи обчислення рангів.
4. Власні вектори та власні числа лінійних операторів.
5. Лінійні оператори простої структури.
6. Лінійні оператори дійсних евклідових просторів.
7. Основна теорема про подільність многочленів.
8. Жорданові нормальні форми матриць.
9. Зведення квадратичних форм до канонічного вигляду.
10. Основна теорема про подільність многочленів.
11. Задача лінійного програмування. Її властивості.
12. Критерій оптимальності базисного розв'язку задачі лінійного програмування.
13. Двоїсті задачі лінійного програмування. Теореми двоїстості.
14. Задача опуклого програмування. Теорема Куна-Такера.
15. Метод найшвидшого спуску.
16. Оптимальні чисті стратегії у матричній грі. Теорема про мінімакс.

#### Література

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

#### Дискретна математика, математична логіка та теорія алгоритмів

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. Злічені, континуальні та незлічені 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, елементарні булеві функції, канонічні (нормальні) форми 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. Дерева, ліси та їх властивості. Кістякові дерева та ліси.
8. Скінченні автомати (детерміновані та недетерміновані). Мова, що допускається скінченним автоматом. Регулярні вирази. Теореми про детермінізацію, мінімізацію, синтез

та аналіз.

9. Основні поняття логіки. Поняття предиката, висловлення. Пропозиційна логіка (логіка висловлень). Пропозиційне числення, його несуперечливість та повнота.
10. Мови 1-го порядку. Мова арифметики, арифметичність. Істинність, логічний наслідок, логічна еквівалентність.
11. Числення логік 1-го порядку (теорії 1-го порядку). Несуперечливість, повнота, розв'язність.
12. Теорема Гьоделя про повноту. Теорема компактності, її наслідки. Категоричність. Теореми Гьоделя про неповноту, їх значення.
13. Методи автоматизації доведень. Метод резолюцій.
14. Секвенційні числення логік 1-го порядку, їх коректність і повнота.
15. Формальні моделі алгоритмів. Частково рекурсивні, рекурсивні функції. Теза Чорча.
16. Нумерації. Універсальні функції. Універсальні частково-рекурсивна функція, машина Тьюрінга.
17. Рекурсивні та рекурсивно перелічні множини, рекурсивні та частково рекурсивні предикати.
18. Алгоритмічна розв'язність, часткова розв'язність та нерозв'язність масових проблем. Нерозв'язність проблем зупинки і самозастосовності, наслідки. Теорема Райса.
19. Функції складності (сигналізуючі) за часом та за пам'яттю. P-повні та NP-повні проблеми.

#### 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.
7. Хопкрофт Дж., Мотвани Р., Ульман Дж. Введение в теорию автоматов, языков и вычислений. – М.: изд.дом «Вильямс», 2002.
8. Катленд Н. Вычислимость. Введение в теорию рекурсивных функций. – М.: Мир, 1983.
9. Клини С. Математическая логика. – М.: Наука, 1973.
10. Мальцев А.И. Алгоритмы и рекурсивные функции. – М.: Наука, 1965.
11. Нікітченко М.С., Шкільняк С.С. Математична логіка та теорія алгоритмів. К.: ВПЦ Київський ун-т, 2008.
12. Шкільняк С.С. Математична логіка. Приклади і задачі. – К.: ВПЦ Київський ун-т, 2007.
13. Шкільняк С.С. Теорія алгоритмів. Приклади й задачі. – К.: ВПЦ Київський ун-т, 2012.
14. Гэри М., Джонсон Д. Вычислительные машины и труднорешаемые задачи. – М.: Мир, 1982.

#### **Програмування, теорія програмування, архітектура обчислювальних систем**

1. 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 >>.
2. Інструкції (statements) мови C++: розгалуження, циклу. Блок. Область дії оголошення імені.
3. Підпрограми в C++. Параметри-значення та параметри-посилання. Рекурсивні підпрограми.
4. Масиви в C++. Масиви масивів. Адреси та вказівники.
5. Абстрактні типи даних стек, черга, дек; структури даних для їх зображення.
6. Структури даних для зображення та основні алгоритми обробки послідовностей, матриць, графів, дерев.
7. Дерева пошуку, їх різновиди. Алгоритми на деревах.
8. Основні поняття функціонального програмування.
9. Основні поняття об'єктно-орієнтованого програмування.
10. Мови C++, C#. Мова Java.
11. Основи UML.
12. Шаблони, антишаблони та принципи об'єктно-орієнтованого проектування програмного забезпечення.
13. Інструментальні засоби розробки програмного забезпечення.
14. Сучасні технології програмування та тенденції їх розвитку.
15. Основні аспекти програм. Основні поняття програмування.
16. Номінативні дані. Структури даних мов програмування як конкретизації номінативних даних. Основні композиції програм.
17. Методи зображення синтаксису мов програмування.
18. Формальні (породжувальні) граматики та мови; їх визначення та класифікація.
19. Автоматна характеристика основних класів мов.
20. Методи формальної семантики мов програмування (композиційна, натуральна, денотаційна, аксіоматична).
21. Формальні методи розробки програм.
22. Дії над двійковими та двійко-десятковими числами.
23. Логічна структура мікропроцесора.
24. Структура дескриптора оперативної пам'яті.
25. Дескриптор шлюза.
26. Формування фізичної адреси з логічної адреси для сегментної та сторінкової схем організації пам'яті.
27. Представлення даних с плаваючою крапкою (стандарт IEEE 754).
28. Архітектура мікросхеми таймеру.
29. Фізична організація доступу до даних (сторони, сектори, доріжки, CHS).
30. Таблиця розміщення файлів TRF (FAT). Організація розподілу дискової пам'яті. Кластери.
31. Структура кореневої директорії. Використання довгих імен файлів.
32. Трансляція CHS-адрес в розширеному форматі та форматі LBA.
33. Організація Partition Table та GUID PT.

#### Література

1. Страуструп Б. Программирование с примерами на C++: принципы и практика. – М.: «Вильямс», 2010.
2. Шилдт Г. Полный справочник по C++. / Шилдт Г. – М.: Вильямс, 2010. – 800 с.
3. Керниган Б., Ритчи Р. Практика программирования. – М.: Вильямс, 2004.

4. Мюссер Д., Дердж Ж., Сейни А.М. С++ и STL: справочное руководство. – Вильямс, 2010.
5. Макконнел Дж. Основы современных алгоритмов. – М.: Техносфера, 2004.
6. Себеста Р. Основные концепции языков программирования. – М.: Вильямс, 2000.
7. Блинов И.Н., Романчик В.С. Java. Методы программирования. – Минск: «Четыре четверти», 2013.
8. Буч Г., Рамбо Д., Джекобсон А. Язык UML. Руководство пользователя. – М.: ДМК Пресс, 2007.
9. Лавров С. Программирование. Математические основы, средства, теория. – С.Петербург: СПб-БХВ, 2000.
10. В.В. Зубенко, Л.Л. Омельчук. Програмування : навчальний посібник (гриф МОН України) / - К. : ВПЦ "Київський університет", 2011. - 623 с.
11. Нікітченко М.С. Теорія програмування. Частина 1. Навчальний посібник. – Ніжин: НДУ, 2010.
12. Нікітченко М.С., Шкільняк С.С. Прикладна логіка. – К.: ВПЦ Київський ун-т, 2013.
13. Митницький В.Я. Архитектура IBM PC и язык Ассемблера. - М., 2000.
14. Пирогов В.Ю. Assembler. Учебный курс. – М., 2001.
15. Фелдман С.К. Системное программирование на персональном компьютере. – М., 2006.
16. Поворознюк А.И. Архитектура компьютеров. Архитектура внешней памяти, видеосистемы и внешних интерфейсов. Харьков, 2006.
17. Івохін Є.В., Бондарчук Ю.В. Методичний посібник з курсу "Архітектура ЕОМ". - Сайт кафедри САТР факультету кібернетики, 2001.

### **Системне програмування, бази даних та інформаційні системи**

1. Поняття мовного процесора. Типи мовних процесорів. Основні фази мовного процесора.
2. Лексичний аналіз. Побудова лексичного аналізатора на основі скінченного автомата.
3. Синтаксичний аналіз та породжувальні граматики. Виведення в граматиці. Дерево виведення. Лівостороння та правостороння стратегії виведення.
4. LL(k)-граматики. Перевірка LL(1)-умови. Побудова LL(1)-таблиці для управління синтаксичним LL(1)-аналізатором.
5. Машинно-орієнтовані мови програмування. Асемблери, їх структура, перегляди тексту програми та відповідні бази даних.
6. Методи денотаційної та операційної семантики. Метод семантичних підпрограм. Атрибутний метод визначення семантики програм. Семантичний терм програми.
7. Операційні системи. Їх призначення, функції, основні концепції. Ядро операційної системи.  
Сучасні операційні системи.
8. ER – модель.
9. Класифікація автоматизованих інформаційних систем (АІС).
10. Класифікація запитів.
11. Реляційна модель Кодда. Реляційна алгебра.
12. Реляційне числення. Мова ALPHA. Теза Кодда про повноту реляційного числення.
13. Теорія відображення. Мова SQL. Мова QBE.
14. Функціональна залежність. Квазіключ та первинний ключ. 1-а нормальна форма (1НФ).
15. Функціонально повна залежність. 2-а нормальна форма (2НФ).
16. Теорема Хіза та її значення.

17. Транзитивна залежність в сенсі реляційного підходу. 3НФ та 3-я нормальна форма БойсаКодда.
18. Багатозначні залежності. 4-нормальна форма. Теорема Фейджіна.
19. Мінімальна структура функціональних залежностей.
20. Аксиоми Армстронга.
21. Алгоритм перевірки з'єднання без втрат.
22. Бази знань. 4 моделі представлення знань.
23. Стратегії розподілу даних в розподілених базах даних.
24. Поняття транзакції. Властивості ACID.

#### Література

1. Ахо А., Ульман Дж. Теория синтаксического анализа, перевода и компиляции. Т1. – М.: Мир, 1978.
2. Ахо А., Сети Р., Ульман Дж. Компиляторы. Принципы, технологии, инструменты. – М.: Вильямс, 2001.
3. Ахо А., Лам М., Сети Р., Ульман Дж. Компиляторы: принципы, технологии и инструментарий. 2-е изд. — М.: Вильямс, 2008.
4. Бек Д. Введение в системное программирование. – М.: Мир, 1988.
5. Льюис Ф., Стирнз Р., Розенкранц Д. Теоретические основы построения компиляторов. – М.: Мир, 1979.
6. Дейт К. Введение в системы баз данных. – М.: Изд. дом “Вильямс”, 2000.
7. Дрибас В.П. Основы теории реляционных баз данных. – Минск, 1982.
8. Пасічник В.В. Резниченко В.А. Організація баз даних. – К.: Вид. група ВНУ. – 2006.
9. Ульман Дж. Основы баз данных. – М.: Статистика, 1982.
10. <http://msdn.microsoft.com/ru-RU/>
11. А.В.Анісімов, П.П.Кулябко. Інформаційні системи та бази даних: Навчальний посібник для студентів факультету комп'ютерних наук та кібернетики – Київ, 2017 р. 110 с.
12. <http://www.cyb.univ.kiev.ua/uk/library.school-guides.html>
13. <https://sites.google.com/site/kppdbms/home>