

П И Т А Н Н Я
на комплексний іспит
за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки»
на 2021 р. для бакалаврів

**1. Математичний аналіз, диференціальні рівняння,
алгебра та геометрія, дослідження операцій**

1. Числова послідовність та її границя.
2. Локальний екстремум. Необхідні та достатні умови екстремуму.
3. Формула Тейлора функції однієї змінної.
4. Інтеграл Рімана. Критерій інтегрованості функції за Ріманом. Застосування інтеграла Рімана.
5. Числові ряди. Ознаки збіжності. Функціональні ряди.
6. Ряди Фур'є. Рівномірна збіжність рядів Фур'є.
7. Криволінійні інтеграли. Умови незалежності криволінійного інтегралу від шляху інтегрування.
8. Поверхневі інтеграли. Формули Гріна, Стокса, Остроградського.
9. Невласні інтеграли. Ознаки збіжності.
10. Функції багатьох змінних. Диференціал та частинні похідні.
11. Теорема існування та єдиності розв'язку задачі Коші диференціального рівняння першого порядку.
12. Лінійні однорідні диференціальні рівняння n -го порядку із сталими коефіцієнтами. Побудова загального розв'язку.
13. Системи лінійних диференціальних рівнянь з сталими коефіцієнтами. Знаходження загального розв'язку однорідних систем.
14. Подання розв'язку лінійних неоднорідних систем за допомогою формули Коші.
15. Основні рівняння прямої та площини у просторі.
16. Системи лінійних рівнянь. Критерій сумісності.
17. Лінійна залежність та ранг системи векторів, методи обчислення рангів.
18. Власні вектори та власні числа лінійних операторів.
19. Лінійні оператори простої структури. Лінійні оператори дійсних евклідових просторів.
20. Основна теорема про подільність многочленів.
21. Жорданові нормальні форми матриць.
22. Задача лінійного програмування. Її властивості.
23. Критерій оптимальності базисного розв'язку задачі лінійного програмування.
24. Двоїсті задачі лінійного програмування. Теорема двоїстості.
25. Задача опуклого програмування. Теорема Куна-Такера.
26. Оптимальні чисті стратегії у матричній грі. Теорема про мінімакс.

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. Диференціальні рівняння. – К.: ВПЦ Київський ун-т, 2002.
4. Хусаїнов Д.Я., Бичков О.С. Диференціальні рівняння. – К.: ВПЦ Київський ун-т, 2001.
 5. Курош А.Г. Курс высшей алгебры. – М.: Наука, 1965.
 6. Фаддеев Д.К., Соминский И.С. Сборник задач по высшей алгебре. – М.: Наука, 1964.
 7. Попов Ю.Д., Тюття В.І., Шевченко В.І., Методи оптимізації. – К.: Абрис, 1999.
8. Морозов В.В., Сухарев А.Г., Федоров В.В. Исследование операций в задачах и упражнениях. – М.: Высшая школа, 1986.

2. Дискретна математика, математична логіка, теорія алгоритмів

1. Множини, операції над множинами. Злічені та незлічені множини. Теореми Кантора.
2. Відношення, їх властивості. Відношення еквівалентності та часткового порядку.
3. Сполуки, перестановки, розміщення. Біном Ньютона, поліноміальна теорема. Метод рекурентних співвідношень.
4. Універсальні алгебри. Напівгрупи, групи, кільця. Булеві алгебри.
5. Булеві функції, їх канонічні (нормальні) форми. Повнота і замкненість систем булевих функцій. Теорема (критерій) Поста.
6. Графи. Зв'язність графів. Планарні графи, формула Ейлера. Дерева.
7. Поняття предиката, висловлення. Пропозиційна логіка. Пропозиційне числення.
8. Логіки 1-го порядку, їх мови та семантичні моделі. Істинність, виконуваність, логічний наслідок, логічна еквівалентність.
9. Числення логік 1-го порядку (теорії 1-го порядку). Несуперечливість, повнота, розв'язність.
10. Теорема Гьоделя про повноту, її наслідки. Теореми Гьоделя про неповноту.
11. Методи пошуку доведень. Метод резолюцій.
12. Секвенційні числення, їх коректність і повнота.
13. Багатозначні логіки. Модальні логіки, їх різновиди (алетичні, темпоральні, епістемічні).
14. Формальні моделі алгоритмів. Частково рекурсивні, рекурсивні функції. Теза Чорча.
15. Нумерації. Універсальні функції. Універсальні частково-рекурсивна функція, машина Тьюрінга.
16. Рекурсивні та рекурсивно перелічні множини, рекурсивні та частково рекурсивні предикати.
17. Нерозв'язність проблем зупинки і самозастосовності, наслідки. Теорема Райса.
18. Звідності; m -звідність. Відносна обчислюваність. T -звідність.
19. Мова арифметики; арифметичність. Теорема Тарського. Арифметична ієрархія.
20. Оператори на функціях та множинах. Рекурсивні оператори. Теорема Кліні про нерухому точку.

Література

1. Капітонова Ю.В., Кривий С.Л. та ін. Основи дискретної математики. – К.: Наукова думка, 2002.
2. Катленд Н. Вычислимость. Введение в теорию рекурсивных функций. – М.: Мир, 1983.
3. Клини С. Математическая логика. – М.: Наука, 1973.
4. Лавров И.А. Максимова Л.Л. Задачи по теории множеств, математической логике и теории алгоритмов. – М.: Физматлит, 2001.
5. Нікітченко М.С., Шкільняк С.С. Математична логіка та теорія алгоритмів. К.: ВПЦ Київський ун-т, 2008.
6. Нікітченко М.С., Шкільняк О.С., Шкільняк С.С. Теорія алгоритмів. – К.: ВПЦ Київський ун-т, 2015.
7. Романовский И.В. Дискретный анализ. – С.Петербург: СПб-ВНУ, 2003.
8. Шкільняк С.С. Математична логіка. Приклади і задачі. – К.: ВПЦ Київський ун-т, 2007.
9. Шкільняк С.С. Теорія алгоритмів. Приклади й задачі. – К.: ВПЦ Київський ун-т, 2012.

3. Програмування, об'єктно-орієнтоване програмування, інформаційні технології

1. Мови програмування, їх класифікація.
2. Типи даних. Скалярні та структуровані типи. Абстрактні типи даних.
3. Оператори. Оператор присвоєння, структурні оператори. Засоби вводу-виводу.
4. Структуризація програм та даних. Підпрограми, функції.
5. Динамічні лінійні структури даних. Списки, стеки, черги.
6. Динамічні нелінійні структури даних. Дерева. Бінарні дерева.
7. Дерева пошуку, їх різновиди. Алгоритми на деревах.
8. Поняття про функціональне програмування, про структурне програмування.
9. Поняття про об'єктно-орієнтоване програмування. Мови C++, C#. Мова Java.
10. Уніфікована мова моделювання *UML*.

11. Платформа *.NET Framework*.
12. Патерни (шаблони) проектування.
13. Використання діаграм послідовностей та діаграм класів при проектуванні програмних систем.
14. Сервісно-орієнтована архітектура.
15. Огляд технологій *J2EE*. Технологія *Java RMI*.
16. *Web*-технології *Java Servlet* та *JSP*.
17. Патерн *Model-View-Controller* у *Web*-проектах.
18. Патерн (принцип) *IOC&DI* та його підтримка у фреймворку *Spring*.
19. Проблема валідації даних у *Web*-проектах. Підтримка *AJAX*.

Література

1. Вирт Н. Алгоритмы + Структуры данных = Программы. – М.: Мир, 1984.
2. Грис Д. Наука программирования. – М.: Мир, 1984.
3. Лавров С. Программирование. Математические основы, средства, теория. – С.Петербург: СПб-БХВ, 2000.
4. Макконнел Дж. Основы современных алгоритмов. – М.: Техносфера, 2004.
5. Себеста Р. Основные концепции языков программирования. – М.: Изд. дом «Вильямс», 2000.
6. Блинов И.Н., Романчик В.С. Java. Методы программирования. – Минск: «Четыре четверти», 2013.
7. Буч Г., Рамбо Д., Джекобсон А. Язык UML. Руководство пользователя. – М.: ДМК Пресс, 2007.
8. Гамма Э., Хелм Р., Джонсон Р., Влиссидес Дж. Приемы объектно-ориентированного проектирования. Паттерны проектирования – СПб.: Питер-ДМК, 2001.
9. Просиз Дж. Программирование для *Microsoft.NET* — М.: Русская Редакция, 2003.
10. Хемрадхани А. Гибкая разработка приложений на *Java* с помощью *Spring*, *Hibernate* и *Eclipse*. — М.: Вильямс, 2008.
11. Шилдт Г., Холмс Дж. Искусство программирования на *Java*.

4. Системне програмування, бази даних та інформаційні системи, обчислювальна геометрія та комп'ютерна графіка

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. LL(k)-граматики. Побудова LL(1)-таблиці для управління синтаксичним LL(1)-аналізатором.
4. Методи денотаційної та операційної семантики. Метод семантичних підпрограм. Атрибутний метод визначення семантики програм. Семантичний терм програми.
5. Машинно-орієнтовані мови програмування. Асемблери, їх структура.
6. ER-модель.
7. Реляційна алгебра. Операції реляційної алгебри.
8. Реляційне числення. Теза Кодда про реляційну повноту.
9. Перша, друга та третя нормальні форми реляцій. Теорема Хіза та її значення.
10. Багатозначні залежності. Четверта нормальна форма реляцій.
11. Міра ефективності алгоритмів, метод звідності задач. Обґрунтування нижньої оцінки складності задач.
12. Основні структури даних обчислювальної геометрії: списки, дерево відрізків, РСПЗ, зчеплена черга, k-d дерево, дерево регіонів.
13. Геометричний пошук: задача локалізації точки, задача регіонального пошуку. Основні методи розв'язання.
14. Задача побудови опуклої оболонки. Основні методи побудови статичної опуклої оболонки.
15. Основні методи побудови динамічної опуклої оболонки; метод Препарати.
16. Постановка задач близькості та опис основних методів розв'язання.

17. Задача про найближчу пару. Метод «Розподіляй та володарюй».
18. Означення, властивості та побудова діаграми Вороного. Метод «Розподіляй та володарюй».
19. Перетин та об'єднання опуклих многокутників. Огляд основних методів розв'язання.
20. Перетин відрізків. Метод І. Балабана.

Література

1. Ахо А., Ульман Дж. Теория синтаксического анализа, перевода и компиляции. Т1. М.: Мир, 1978.
2. Бек Д. Введение в системное программирование. М. Мир. 1988.
3. Льюис Ф., Стирнз Р., Розенкранц Д. Теоретические основы построения компиляторов. М.: Мир, 1979.
4. Дейт К. Введение в системы баз данных. – М.: Изд. дом “Вильямс”, 2000.
5. Дрибас В.П. Основы теории реляционных баз данных. – Минск, 1982.
6. Пасічник В.В. Резниченко В.А. Організація баз даних. – К.: Вид. група ВНУ. – 2006.
7. Ульман Дж. Основы баз данных. – М.: Статистика, 1982.
8. Препарата Ф., Шеймос М. Вычислительная геометрия: Введение. Г.: Мир, 1989. – 478 с.
9. Ахо Х., Хопкрофт Дж., Ульман Дж. Построение и анализ вычислительных алгоритмов. М.: Мир, 1979. – 536.
10. Роджерс Д. Алгоритмические основы машинной графики. М.:Мир, 1989.- 504 с.
11. В.М. Терещенко, І.В. Кравченко, А. В. Анісімов. Основні алгоритми обчислювальної геометрії, Київ, 2002р, 81 с.