

ПИТАННЯ
на комплексний іспит з комп'ютерних наук
в 2026 році
для бакалаврів спеціальності 122 «Комп'ютерні науки»
освітньо-професійної програми «Інформатика»

1. Програмування

1. Парадигми процедурного, функціонального та об'єктно-орієнтованого програмування.
2. Типи даних. Скалярні та складені (composite) типи.
3. Керування порядком обчислень. Інструкції розгалуження та циклів.
4. Організація коду. Підпрограми, функції.
5. Винятки та організація їх обробки.
6. Файли та потоки. Організація їх обробки.
7. Лінійні зв'язані структури даних. Списки.
8. Абстрактні типи даних. Стеки, черги.
9. Дерева. Структури даних для їх зображення. Обходи дерев.
10. Дерева пошуку та інші види дерев, що забезпечують ефективне виконання операцій вставки, вилучення та пошуку ключів.
11. Часова та просторова складність алгоритмів. Асимптотичні оцінки складності.
12. Алгоритми сортування та оцінки їх складності.
13. Інкапсуляція. Абстракція даних. Успадкування. Поліморфізм.
14. Програмування мовами C++, C#, Java.

Література

1. Ю.А. Белов, Т.О. Карнаух, Ю.В. Коваль, А.Б. Ставровський. Вступ до програмування мовою C++. Організація обчислень. – К.: ВПЦ Київський університет, 2012.
2. Т.О. Карнаух, Ю. В. Коваль, М. В. Потієнко, А. Б. Ставровський. Вступ до програмування мовою C++. Організація даних.– К.: ВПЦ Київський університет, 2015.
3. Р.А. Веклич, Т.О. Карнаух, А.Б. Ставровський. Р.А. Веклич. Вступ до програмування мовою C++: структури даних. / – К. : ВПЦ Київський університет, 2018.
4. В.В. Зубенко, Л.Л. Омельчук. Програмування: навчальний посібник. – К.: ВПЦ Київський університет, 2011.
5. Томас Г. Кормен, Чарлз Е. Лейзерсон, Роналд Л. Рівест, Кліффорд Стайн. Вступ до алгоритмів. – К.І.С., 2019. ISBN 9786176842392.
6. International Standard ISO/IEC 14882:2017(E) – Programming Language C++.
7. C/C++ language and standard libraries reference [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://learn.microsoft.com/en-us/cpp/cpp/c-cpp-language-and-standard-libraries?redirectedfrom=MSDN&view=msvc-170>.
8. Роберт С. Мартін. Чиста архітектура. – Фабула, 2019 – 368 с. ISBN 978-617-09-5286-8.
9. Роберт С. Мартін. Чистий код. Створення, аналіз і рефакторинг. – Фабула, 2019. ISBN 978-617-09-5285-1.
10. C# docs - get started, tutorials, reference. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://learn.microsoft.com/en-us/dotnet/csharp/>
11. J. Bloch. Effective Java. 3rd edition. – Addison-Wesley Professional, 2017. ISBN 978-0134685991.

2. Математична логіка

1. Поняття предиката, висловлення. Пропозиційна логіка, її мова. Пропозиційне числення.
2. Квазіарні функції та предикати. Композиції реномінації, суперпозиції; квантори. Спектр логік квазіарних предикатів.
3. Класичні логіки 1-го порядку, їх мови. Виразність предикатів, множин, функцій в АС; арифметичність.
4. Істинність та виконуваність формул. Відношення логічного та слабкого логічного наслідку, логічної еквівалентності. Теорема еквівалентності.
5. Гомоморфізми, ізоморфізми, автоморфізми АС. Елементарна еквівалентність. Доведення невиразності методом автоморфізмів.
6. Теорії 1-го порядку. Несуперечливість, повнота, розв'язність. Теорема Лінденбаума.
7. Теорема Гьоделя про повноту. Теорема компактності, теореми Льовенгейма-Сколема. Категоричність теорій 1-го порядку. Теореми Гьоделя про неповноту.
8. Методи пошуку доведень. Метод резолюцій.
9. Секвенційні числення класичних логік та неокласичних логік 1-го порядку.
10. Різновиди квазіарних предикатів. Мови першопорядкових логік квазіарних предикатів; R -, P -, T -, TR -семантики. Відношення логічного наслідку $P|_{=R}$, $P|_{=T}$, $P|_{=F}$, $P|_{=TF}$, $R|_{=TF}$.
11. 3-значна логіка Лукасевича; сильна і слабка 3-значні логіки Кліні; 4-значна логіка Белнапа.
12. Модальні логіки, їх різновиди (алетичні, темпоральні, епістемічні). Реляційна семантика цих логік, аксіоматичні системи.

Література

1. М.С. Нікітченко, С.С. Шкільняк. Математична логіка та теорія алгоритмів. Підручник. – К.: ВПЦ Київський університет, 2008.
2. М.С. Нікітченко, С.С. Шкільняк. Прикладна логіка. – К.: ВПЦ Київський університет, 2013.
3. С.С. Шкільняк. Математична логіка. Приклади й задачі. – К.: ВПЦ Київський університет, 2022.
4. N. Belnap, T. Steel. The logic of questions and answers. – New Haven and London: Yale Univ. Press, 1976.
5. Ch.-L.Chang, R. Lee. Symbolic Logic and Mechanical Theorem Proving, – Academic Press, New York, San Francisco, London, 1973.
6. D. Gabbay. Elementary logic (A procedural perspective). – Prentice Hall Europe, 1998.
7. Handbook of Logic in Computer Science. Edited by S. Abramsky, Dov M. Gabbay and T. S. E. Maibaum. – Oxford Univ. Press. – Vol. 1–5, 1993–2000.
8. S.C. Kleene. Mathematical Logic. – Dower Publications, 2013.
9. E. Mendelson. Introduction to Mathematical Logic. 6th ed. – CRC Press, Taylor&Francis Group, London, New York, 2015.
10. G. Takeuti. Proof Theory. Second edition. Dower Publications, Mineola, New York, 2013.

3. Диференціальні рівняння

1. Теорема існування та єдиності розв'язку задачі Коші диференціального рівняння першого порядку.
2. Методи побудови загального розв'язку однорідного диференціального рівняння n -го порядку зі сталими коефіцієнтами.
3. Знаходження частинного розв'язку лінійного неоднорідного рівняння n -го порядку за допомогою методу невизначених коефіцієнтів.
4. Системи лінійних диференціальних рівнянь з сталими коефіцієнтами. Матричний метод побудови загального розв'язку однорідної системи.

5. Системи лінійних неоднорідних диференціальних рівнянь. Побудова частинного розв'язку за допомогою формули Коші.
6. Особливі точки ДР на площині. Побудова фазових портретів.
7. Стійкість розв'язків лінійних стаціонарних систем. Критерій Гурвиця.
8. Методи Ляпунова аналізу стійкості розв'язків динамічних систем.

Література

1. Ф.Г. Гаращенко, В.Т. Матвієнко, В.В. Пічкур, І.І. Харченко. Диференціальні рівняння, варіаційне числення та їх застосування. Навч. посібник. – К.: ВПЦ Київський університет, 2015.
2. Teschl, Gerald (2012). Ordinary Differential Equations and Dynamical Systems. Graduate Studies in Mathematics 140. American Mathematical Society. ISBN 978-0-8218-8328-0.
3. Ф.Г. Гаращенко, І.І. Харченко. Збірник задач і вправ з диференціальних рівнянь. – К.: ВПЦ Київський університет, 2004.
4. Ф.Г. Гаращенко, В.Т. Матвієнко, І.І. Харченко. Диференціальні рівняння для інформатиків. Підручник. – К.: ВПЦ Київський університет, 2008.
5. Д.Я. Хусаїнов, О.С. Бичков. Диференціальні рівняння. – К.: ВПЦ Київський університет, 2001.

4. Дослідження операцій

1. Основні поняття задач оптимізації. Мета оптимізації, критерій оптимальності, типи обмежень.
2. Лінійне програмування: загальна постановка, допустима множина, геометрична інтерпретація.
3. Моделі лінійного програмування: виробничі, ресурсні, транспортні задачі.
4. Стандартна та канонічна форми задачі лінійного програмування. Еквівалентні перетворення.
5. Симплекс-метод: ідея покращення плану, критерій оптимальності, умови необмеженості.
6. Методи штучного базису: штучні змінні, двофазний метод, М-метод.
7. Двоїстість у лінійному програмуванні: двоїсті змінні, двоїста задача, умови оптимальності.
8. Двоїстий симплекс-метод: псевдоплан, критерії допустимості та оптимальності.
9. Транспортна задача: допустимі плани, потенціали, оптимізаційний критерій.
10. Алгоритми оптимізації на мережах: задача найкоротшого шляху, метод Мінті.
11. Оптимізація потоків: максимальний потік, мінімальний розріз, теорема Форда–Фалкерсона, алгоритм.
12. Цілочисельне програмування: угорський метод, методи Гоморі (I та II).
13. Метод віток і границь: дерево розгалужень, оцінки, відсіювання.
14. Оптимізація у теорії ігор: сідлова точка, мінімакс, змішані стратегії, активні стратегії.
15. Опукле програмування: опуклі множини і функції, умови оптимальності, теорема Куна–Таккера.
16. Градієнтний метод: градієнт, напрямок спуску, метод найшвидшого спуску, вибір кроку.

Література

1. Зайченко Ю. П. Дослідження операцій : підручник. 7-ме вид., переробл. і доповн. Київ : Видавничий дім «Слово», 2006. 816 с.
2. Попов Ю. Д., Тюптя В. І., Шевченко В. І. Методи оптимізації : навч. електрон. посіб. Київ : Електронне видання, Електронна бібліотека факультету кібернетики КНУ ім. Т. Шевченка, 2003. 215 с.

3. Бартіш М. Я., Дудзяний І. М. Дослідження операцій. Частина 1 : Лінійні моделі : підручник. Львів : Видавничий центр ЛНУ ім. І. Франка, 2007. 168 с.
4. Бартіш М. Я., Дудзяний І. М. Дослідження операцій. Частина 2 : Алгоритми оптимізації на графах : підручник. Львів : Видавничий центр ЛНУ ім. І. Франка, 2007. 120 с.
5. Бартіш М. Я., Дудзяний І. М. Дослідження операцій. Частина 3 : Ухвалення рішень і теорія ігор : підручник. Львів : Видавничий центр ЛНУ ім. І. Франка, 2009. 277 с.
6. Бартіш М. Я., Дудзяний І. М. Дослідження операцій. Частина 4 : Нелінійне програмування : підручник. Львів : Видавництво ЛНУ ім. І. Франка, 2011. 207 с.
7. Наконечний С. І., Савіна С. С. Математичне програмування : навч. посіб. Київ : КНЕУ, 2003. 452 с.