



Силабус освітнього компонента Програма навчальної дисципліни



Алгоритми та структури даних

Шифр та назва спеціальності
122 – Комп'ютерні науки

Інститут
ННІ Навчально-науковий інститут
комп'ютерних наук та інформаційних
технологій

Освітня програма
Комп'ютерні науки. Штучний інтелект та
управління проектами

Кафедра
Управління проектами в інформаційних
технологіях (323)

Рівень освіти
Бакалавр

Тип дисципліни
Спеціальна (фахова), Обов'язкова

Семестр
3

Мова викладання
Українська

Викладачі, розробники



Гринченко Марина Анатоліївна

Marina.Grynchenko@khpі.edu.ua

Кандидат технічних наук, доцент, завідувачка кафедри управління проектами в інформаційних технологіях

Автор та співавтор понад 60 наукових та методичних публікацій.
Курси: Алгоритми та структури даних, Основи управління проектами,
Комп'ютерне моделювання процесів і систем.

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

Загальна інформація

Анотація

Курс «Алгоритми та структури даних» розвиває знання та навички у студентів про базові структури даних і основні обчислювальні алгоритми, знання та навички проектування, розробки та аналізу алгоритмів, оцінки їх ефективності та складності.

Мета та цілі дисципліни

Оволодіння теоретичними знаннями та практичними навичками основних алгоритмів та структур даних. Формування у студентів системи знань про базові поняття теорії алгоритмів, понять часової та просторової складності алгоритмів для адекватного моделювання предметних областей і створення програмних та інформаційних систем. Використання основних алгоритмів та структур даних, розробка та аналіз алгоритмів, оцінка їх ефективності та складності.

Формат занять

Лекції, лабораторні роботи, самостійна робота, консультації. Підсумковий контроль – іспит.

Компетентності

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК3. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК6. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.

ЗК7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК8. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК11. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

СК3. Здатність до логічного мислення, побудови логічних висновків, використання формальних мов і моделей алгоритмічних обчислень, проектування, розроблення й аналізу алгоритмів, оцінювання їх ефективності та складності, розв'язності та нерозв'язності алгоритмічних проблем для адекватного моделювання предметних областей і створення програмних та інформаційних систем.

Результати навчання

РН5. Проектувати, розробляти та аналізувати алгоритми розв'язання обчислювальних та логічних задач, оцінювати ефективність та складність алгоритмів на основі застосування формальних моделей алгоритмів та обчислюваних функцій.

Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 120 годин (4 кредитів ECTS): лекції – 32 год., лабораторні заняття – 32 год., самостійна робота – 56 год..

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Для успішного проходження курсу необхідно мати знання та практичні навички з наступних дисциплін: Основи програмування. Дискретна математика. Об'єктно-орієнтоване програмування

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Інтерактивні лекції з презентаціями, дискусії, лабораторні заняття, командна робота, метод зворотного зв'язку з боку студентів, проблемне навчання.

Програма навчальної дисципліни

Теми лекційних занять

Тема 1. Структури даних. Класифікація та характеристика структур даних

Поняття «структури даних». Базові структури даних. Характеристика та класифікація структур даних. Лінійні та нелінійні структури даних. Приклади практичного застосування.

Тема 2. Структури даних. Класифікація та характеристика структур даних.

Основні операції роботи зі стеками, чергами та деками. Приклади практичного використання черг та стеків.

Тема 3. Структури даних. Класифікація та характеристика структур даних

Опис дерева як структури даних. Основні характеристики бінарних дерев. Базові операції з бінарними деревами

Тема 4. Структури даних. Класифікація та характеристика структур даних.

Опис червоно-чорного дерева як структури даних. Основні властивості червоно-чорного дерева. Базові операції з червоно-чорними деревами. Балансування червоно-чорного дерева

Тема 5. Структури даних. Класифікація та характеристика структур даних.

Збалансовані дерева пошуку. Опис AVL дерева як структури даних. Основні властивості AVL дерева. Характеристика B дерева, Особливості декартове дерева. Опис splay дерева.

Тема 6. Структури даних. Класифікація та характеристика структур даних.

Структури даних для пошуку. Хеш-таблиці. Визначення. Основні операції з хеш-таблицями. Методи вирішення колізій. Методи пробування хешування.

Тема 7. Алгоритми та асимптотичний аналіз алгоритмів

Формалізація поняття «алгоритм». Основні властивості алгоритму, Показники ефективності алгоритмів. Аналіз складності алгоритмів. Асимптотичні позначення. Асимптотична складність. Обчислювальна складність алгоритмів сортування.

Тема 8. Алгоритми та асимптотичний аналіз алгоритмів.

Характеристика алгоритмів сортування. Основні властивості сортування. Класифікація методів сортування. Порівняльний аналіз ефективності алгоритмів сортування

Тема 9. Алгоритми та асимптотичний аналіз алгоритмів.

Ознайомитися із основними алгоритмами пошуку даних та особливостями їх програмної реалізації. Набути практичних навичок по роботі зі алгоритмами пошуку даних.

Тема 10. Алгоритми та асимптотичний аналіз алгоритмів.

Алгоритми послідовного пошуку. Бінарного пошуку. пошуку з бар'єром. Схема та реалізація алгоритмів Кнута-Морріса-Пратта, Бойера-Мура.

Тема 11. Алгоритми та асимптотичний аналіз алгоритмів.

Основні поняття графа та різні типи графів. Алгоритм на графах (пошук у глибину). Алгоритм на графах (пошук завширшки). Алгоритми знаходження найкоротшого шляху. Алгоритми Дейкстри та Флойда-Воршелла.

Тема 12. Жадібні алгоритми та динамічне програмування.

Поняття «жадібний» алгоритм. Властивості жадібного алгоритму. Типи жадібних алгоритмів. Застосування жадібного алгоритму.

Тема 13 Жадібні алгоритми та динамічне програмування.

Принципи та підходи динамічного програмування. Завдання про знаходження найбільшої загальної послідовності

Теми практичних занять

Практичні заняття в рамках дисципліни не передбачені.

Теми лабораторних робіт

Тема 1. Структури даних. Класифікація та характеристика структур даних.

Ознайомитися із основними способами організації списків та особливостями їх програмної реалізації. Набути практичних навичок по роботі зі двозв'язним та кільцевими списками.

Тема 2. Структури даних. Класифікація та характеристика структур даних

Ознайомитися із основними способами організації стеків, черг, деків та особливостями їх програмної реалізації. Набути практичних навичок роботи зі стеками, чергами та деками..

Тема 3. Структури даних. Класифікація та характеристика структур даних.

Набуття практичних вмінь та навичок опрацювання динамічних структур даних, представлених у вигляді бінарних та червоно-чорних дерев.

Тема 4. Структури даних. Класифікація та характеристика структур даних.

Вивчити роботу алгоритмів: прямої адресації, хеш-таблиці і відкритої адресації. Реалізувати перелічені вище алгоритми і провести їх порівняльний аналіз..

Тема 5. Алгоритми та асимптотичний аналіз алгоритмів.

Вивчити основні алгоритми сортування масивів і освоїти їх на практиці. Перевірити роботу алгоритмів на різних наборах даних, провести порівняльний аналіз алгоритмів сортування..

Тема 6. Алгоритми та асимптотичний аналіз алгоритмів.

Ознайомитися із основними алгоритмами пошуку даних та особливостями їх програмної реалізації. Набути практичних навичок по роботі зі алгоритмами пошуку даних. Провести асимптотичний аналіз алгоритмів пошуку даних.

Тема 7. Алгоритми та асимптотичний аналіз алгоритмів

Набуття практичних умінь та навичок з використання алгоритмів обходу графів: алгоритм в глибину (DFS- Diph First Search) та алгоритм в ширину (BFS- Breadth First Search). Набуття практичних умінь і навичок з використання алгоритмів Дейкстри та Флойда..

Тема 8. Жадібні алгоритми та динамічне програмування.

Набуття практичних вмінь та навичок по використанню жадібних алгоритмів та алгоритмів динамічного програмування.

Самостійна робота

1. Реалізація наближеного розв'язання задачі комівояжера.

2. Ознайомитися з генераторами випадкових чисел та методами перевірки випадковості
3. Застосування алгоритмів для розв'язання геометричних задач.
4. Побудова хеш-функції різними методами.

Література та навчальні матеріали

Основна література

1. Корман, Томас Г. Вступ до алгоритмів: Переклад з англійської третього видання: Introduction Algorithms ^ Third Edition : [пер. З анг.]/ Томас Г. Кормен, Чарлз Е. Лейзерсон, Роналд Л. Рівест, Кліфрод Стайн. – К. : К.І.С., 2019. – 1288 с.
https://www.google.com.ua/books/edition/%D0%92%D1%81%D1%82%D1%83%D0%BF_%D0%B4%D0%BE_%D0%B0%D0%BB%D0%B3%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%82%D0%BC%D1%96%D0%B2/HkzYDwAAQBAJ?hl=uk&gbpv=1&dq=%D0%90%D0%BB%D0%B3%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%82%D0%BC%D0%B8+%D1%82%D0%B0+%D1%81%D1%82%D1%80%D1%83%D0%BA%D1%82%D1%83%D1%80%D0%B8+%D0%B4%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%85&printsec=frontcover
2. Крєневич А.П. Алгоритми і структури даних. Підручник. / А.П. Крєневич. – К.: ВПЦ "Київський Університет", 2021. – 200 с.
https://www.researchgate.net/publication/354202608_Algoritmi_i_strukturi_danih_-_Pidrucnik
3. Marcello La Rocca. Advanced Algorithms and Data Structures. / Marcello La Rocca. – New York: Manning Publications Co., 2021. – 768 p.
https://books.google.com.ua/books/about/Advanced_Algorithms_and_Data_Structures.html?id=XPQ1EA_AAQBAJ&redir_esc=y
4. Helmut Knebl. Algorithms and Data Structures: Foundations and Probabilistic Methods for Design and Analysis / Helmut Knebl. – Cham: Springer Nature Switzerland AG, 2020. – 349 p.
<https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-030-59758-0>
5. Ільман В.М., Іванов О.П., Панік Л.О. Алгоритми, дані і структури: навч. посіб. / В.М. Ільман, О.П. Іванов, Л.О. Панік. Дніпропет. нац. ун-т залізн. трансп.ім. акад. В. Лазаряна. – Дніпро, 2019. – 134 с.
<https://crust.ust.edu.ua/server/api/core/bitstreams/16eada7c-c082-46f7-af81-1d6e97ac9320/content>
6. Бульба С.С., Брєчко В.О., Далека В.Д.. Алгоритми та структури даних : навч.-метод. посіб. / Бульба С.С., Брєчко В.О., Далека В.Д. – Харків : НТУ «ХПІ», 2021. – 141 с.
<https://repository.kpi.kharkov.ua/server/api/core/bitstreams/f1a76423-2e85-4658-aee3-be167ac02e1c/content>
7. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни "Алгоритми та структури даних" [Електронний ресурс] : для студентів ден. форми навчання спец. "Комп'ютерні науки" / уклад.: М. А. Гринченко, Є. О. Мошко ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – Електрон. текст. дані. – Харків, 2023. – 42 с. – URI: <https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/72548>

Додаткова література

1. Shmuel Tomi Klein. Basic Concepts In Algorithms. / Shmuel Tomi Klein. – Singapore: World Scientific Publishing Co Pte Ltd, 2021. – 364 p.
https://books.google.com.ua/books/about/Basic_Concepts_in_Algorithms.html?id=8NpdzgEACAAJ&redir_esc=y
2. Steven S. Skiena. The Algorithm Design Manual. 3rd ed. / Steven S. Skiena. – Cham: Springer Nature Switzerland AG, 2020. – 793 p. <https://archive.org/details/2008-book-the-algorithm-design-manual>
3. Стратієнко Н.К. Алгоритми і структури даних: практикум: навч. посіб. / Н. К. Стратієнко, М. Д. Годлевський, І. О. Бородіна. – Харків: НТУ «ХПІ», 2017. – 224 с
<https://repository.kpi.kharkov.ua/server/api/core/bitstreams/8be9ee4f-7db1-45d5-8f57-9c8e6d0bd982/content>
4. Кузьменко І.М., Дацюк О.А. Базові алгоритми та структури даних : навч.- посіб. / І.М. Кузьменко, О.А. Дацюк. – Київ : НТУ «КПІ» ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 137 с.
<https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/48256/1/Bazovi.pdf>
5. Бугаєва Л. М., Ковалюк Д. О. Алгоритми і структури даних. Комп'ютерний практикум: навч. посіб. / Л. М. Бугаєва, Д. О. Ковалюк – Київ : НТУ «КПІ» ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 34 с.
https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/55685/1/Alhorytmy_ta_struktury_danykh.pdf
6. Шаховська Н. Б., Голошук Р. О. Алгоритми і структури даних : навч.- посіб. / Н. Б. Шаховська, Р. О. Голошук. – Львів : Магнолія, 2018. 216 с. <https://victana.lviv.ua/biblioteka/127-alhorytmizatsiya-ta-prohramuvannya/428-shakhovska-nb-holoshchuk-ro-alhorytmy-i-struktury-danykh>

Система оцінювання

Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

100% підсумкової оцінки складаються з результатів оцінювання у вигляді іспиту (30%) та поточного оцінювання (70%).

Дисципліна передбачає 8 лабораторних робіт, За виконання та захист лабораторної роботи студент отримує оцінку згідно 100 шкали (60 балів мінімальний бал, 100 балів — максимальний бал)

Усна доповідь.

Підсумкова оцінка складається з середньо арифметичного значення, яке включає оцінку за тест №1, тест№2 та підсумкової оцінки за всі лабораторні роботи.

Поточне оцінювання:

2 онлайн тести (по 15%) та лабораторні роботи (40%)

Тест складається з 30 запитань, залежно від складності питання, відповідь оцінюються в 3-4 бали. Завдання тесту оцінюються у 100 шкалі (60 балів мінімальний бал, 100 балів — максимальний бал) Посилання на тест: <https://forms.office.com/e/bpgbnEw5xx>.

Шкала оцінювання

Сума балів	Національна оцінка	ECTS
90–100	Відмінно	A
82–89	Добре	B
75–81	Добре	C
64–74	Задовільно	D
60–63	Задовільно	E
35–59	Незадовільно (потрібне додаткове вивчення)	FX
1–34	Незадовільно (потрібне повторне вивчення)	F

Норми академічної етики і політика курсу

Студент повинен дотримуватися «Кодексу етики академічних взаємовідносин та доброчесності НТУ «ХПІ»: виявляти дисциплінованість, вихованість, доброзичливість, чесність, відповідальність. Конфліктні ситуації повинні відкрито обговорюватися в навчальних групах з викладачем, а при неможливості вирішення конфлікту – доводитися до відома співробітників дирекції інституту. Нормативно-правове забезпечення впровадження принципів академічної доброчесності НТУ «ХПІ» розміщено на сайті: <http://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/nv/akademichna-dobrochesnist/>

Погодження

Силабус погоджено

27.08.2024

Завідувачка кафедри
Марина ГРИНЧЕНКО

27.08.2024

Гарант ОП
Марина ГРИНЧЕНКО