



Силабус освітнього компонента

Програма навчальної дисципліни



Алгоритми та структури даних

Шифр та назва спеціальності

122 – Комп'ютерні науки

Інститут

ННІ Комп'ютерних наук та інформаційних технологій

Освітня програма

Комп'ютерні науки та інтелектуальні системи

Кафедра

Програмна інженерія та інтелектуальні технології управління (321)

Рівень освіти

Бакалавр

Тип дисципліни

Спеціальна (фахова), Обов'язкова

Семестр

2

Мова викладання

Українська, англійська

Викладачі, розробники



Копп Андрій Михайлович

andrii.kopp@khpi.edu.ua

Доктор філософії (Ph.D.), доцент, доцент кафедри програмної інженерії та інтелектуальних технологій управління

Google Scholar: <https://scholar.google.com/citations?user=B8fggLEAAA>

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3189-5623>

Scopus: <https://www2.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57202887287>

Web of Science: <https://www.webofscience.com/wos/author/record/T-4283-2018>).

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)



Ягуп Катерина Валеріївна

Kateryna.Yahun@khpi.edu.ua

Доктор технічних наук, професор, професор кафедри ПІТУ, опубліковано більше 90 наукових праць, основні курси «Основи архітектури програмних систем», «Дискретна математика»

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

Загальна інформація

Анотація

Дисципліна "Алгоритми та структури даних" є навчальною дисципліною з циклу фахової обов'язкової підготовки за спеціальністю 122 "Комп'ютерні науки". Вона викладається у другому семестрі в обсязі 120 год. (4 кредити ECTS), зокрема: лекції – 28 год., лабораторні роботи – 28 год., самостійна робота – 64 год. У курсі передбачено два змістових модулі та дві модульні контрольні роботи. Завершується дисципліна заліком.

Мета та цілі дисципліни

Цілі курсу - формування у студентів системи знань про базові структури даних і основні обчислювальні алгоритми, а також придбання практичних навичок з проектування, розроблення та аналізу алгоритмів, оцінювання їх ефективності та складності.

Формат занять

Лекції, лабораторні роботи, самостійна робота (і розрахункове завдання). Підсумковий контроль — залік.

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.

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.

СК8. Здатність проектувати та розробляти програмне забезпечення із застосуванням різних парадигм програмування: узагальненого, об'єктно-орієнтованого, функціонального, логічного, з відповідними моделями, методами й алгоритмами обчислень, структурами даних і механізмами управління.

Результати навчання

ПР1. Застосовувати знання основних форм і законів абстрактно-логічного мислення, основ методології наукового пізнання, форм і методів вилучення, аналізу, обробки та синтезу інформації в предметній області комп'ютерних наук.

ПР5. 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 год. (4 кредити ECTS): лекції – 28 год., лабораторні роботи – 28 год., самостійна робота – 64 год.

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Вища математика

Алгоритмізація та програмування

Основи комп'ютерних наук та методів штучного інтелекту

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Методи викладання та навчання:

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

Форми оцінювання:

письмові індивідуальні завдання до лабораторних робіт (CAS), оцінювання знань на лабораторних заняттях (CAS), експрес-опитування (CAS), онлайн-тести (CAS), підсумковий/семестровий контроль у формі семестрового екзамену, відповідно до графіку навчального процесу (FAS).

Програма навчальної дисципліни

Теми лекційних занять

- Тема 1. Вступ до структур даних та алгоритмів
- Тема 2. Базові структури даних
- Тема 3. Алгоритми сортування, злиття та пошуку
- Тема 4. Комбінаторні алгоритми
- Тема 5. Фундаментальні алгоритми на графах і деревах
- Тема 6. Геометричні алгоритми
- Тема 7. Криптографічні алгоритми
- Тема 8. Евристичні алгоритми
- Тема 9. Математичні основи аналізу алгоритмів
- Тема 10. Рекурсія
- Тема 11. Алгоритмічні стратегії
- Тема 12. Основи теорії обчислюваності
- Тема 13. Класи складності P й NP

Теми практичних занять

Практичні заняття в рамках дисципліни не передбачені.

Теми лабораторних робіт

- Тема 1. Базові структури даних (список, черга, стек)
- Тема 2. Базові структури даних: хеш-таблиці
- Тема 3. Базові структури даних: червоно-чорні дерева
- Тема 4. Алгоритми сортування
- Тема 5. Комбінаторні алгоритми
- Тема 6. Фундаментальні алгоритми на графах і деревах
- Тема 7. Геометричні алгоритми
- Тема 8. Динамічне програмування
- Тема 9. Жадібні алгоритми

Самостійна робота

Навчальним планом передбачено індивідуальне розрахункове завдання.

Студентам рекомендуються додаткові матеріали (відео, статті) для самостійного вивчення та опрацювання.

Література та навчальні матеріали

Основна література

- Marcello La Rocca. (2021). Advanced Algorithms and Data Structures. New York: Manning Publications Co.
- Крєневич, А. П. (2021). Алгоритми і структури даних: Підручник. Київ: ВПЦ Київський Університет.
- Helmut Knebl. (2020). Algorithms and Data Structures: Foundations and Probabilistic Methods for Design and Analysis. Cham: Springer Nature Switzerland AG.
- Стратієнко, Н. К., Годлевський, М. Д., Бородіна, І. О. (2017) Алгоритми і структури даних: практикум: Навч. посіб. Харків: НТУ "ХПІ".
- Стратієнко, Н. К., Бородіна, І. О. (2017). Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з курсу "Алгоритми і структури даних": для студентів, які навч. за спец. 121 "Інженерія програмного забезпечення". Харків.

Додаткова література

6. Donald Knuth. (2020). The Art of Computer Programming, (Vol. 4, Fascicle 5): Mathematical Preliminaries Redux; Introduction to Backtracking. Boston: Pearson Education (US).
7. Florian Jatton, Geoffrey C. Bowker. (2021). The Constitution of Algorithms: Ground-Truthing, Programming, Formulating. United States: MIT Press Ltd.
8. Shmuel Tomi Klein. (2021). Basic Concepts In Algorithms. Singapore: World Scientific Publishing Co Pte Ltd.
9. Hemant Jain. (2019). Problem Solving in Data Structures & Algorithms Using Python. Independently Published.
10. Hemant Jain. (2018). Problem Solving in Data Structures & Algorithms Using C. Independently Published.
11. Steven S. Skiena. (2020) The Algorithm Design Manual. (3rd ed). Cham: Springer Nature Switzerland AG.
12. Мелешко, Є. В., Якименко, М. С., Поліщук, Л. І. (2019). Алгоритми та структури даних: Навч. посіб. для студентів техн. спец. денної та заочної форми навчання. Кропивницький: Лисенко В. Ф.
13. Ільман, В. М., Іванов, О. П., Панік, Л. О. (2019). Алгоритми, дані і структури: Навч. посіб. Дніпро.
14. Прийма, С. М. (2018). Теорія алгоритмів: Навч. посіб. Мелітополь: ФОП Однорог Т. В.
15. Бородкіна, І. Л. (2018). Теорія алгоритмів: Посібник для студентів вищих навч. закладів.
16. Allen Downey. (2017). Think Data Structures. USA: O'Reilly Media.
17. Marcin Jamro. (2018). C# Data Structures and Algorithms: Explore the possibilities of C# for developing a variety of efficient applications. Birmingham: Packt Publishing Limited.
18. Стратієнко, Н. К., Шматко, О. В., Бородіна, І. О. (2016) Методичні вказівки до виконання курсової роботи по курсу "Алгоритми та структури даних" : для студентів, які навч. за напрямком 6.050103 "Програмна інженерія" спец. 05010301 "Програмне забезпечення систем". Харків. Retrieved from <http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/24697>.
19. Stratienko, N. K., Shmatko, O. V., Borodina, I. O. (2016). Guidance for course work on "Algorithms and Data Structures": for students of direction 6.050103 "Software Engineering", specialty .05010302 "Software Engineering" = Методичні вказівки до виконання курсової роботи по курсу "Алгоритми та структури даних" : для студентів, які навч. за напрямком 6.050103 "Програмна інженерія" спец. 05010302 "Інженерія програмного забезпечення" Kharkiv. Retrieved from <http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/24695>.

Система оцінювання

Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

100% підсумкове оцінювання у вигляді заліку (30%) та поточного оцінювання (70%).
30% залік: семестровий залік, відповідно до графіку навчального процесу
70% поточне оцінювання:
- 18% оцінювання завдань на лабораторних роботах;
- 22% оцінювання розрахункового завдання;
- 30% проміжний контроль (2 модульні контрольні роботи)

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

08.06.2023

Завідувач кафедри
Ігор ГАМАЮН

08.06.2023

Гарант ОП
Андрій КОПП