

АЛГОРИТМИ ТА СТРУКТУРИ ДАНИХ

СИЛАБУС

Шифр і назва спеціальності	122 — Комп'ютерні науки	Інститут / факультет	Комп'ютерних наук і програмної інженерії
Назва програми	«Комп'ютерні науки та інтелектуальні системи» (Innovation Campus)	Кафедра	програмної інженерії та інформаційних технологій управління
Тип програми	Освітньо-професійна	Мова навчання	Українська, англійська

Викладач

ПІБ, електронна пошта	Стратієнко Наталія Костянтинівна, Natalia.Stratiienko@khp.edu.ua
-----------------------	---



к.т.н. доцент, професор кафедри програмної інженерії та інформаційних технологій управління. Підготувала і опублікувала 60 публікацій, 1 навчальний посібник з грифом МОН України, 1 навчальний посібник з грифом університету, 3 статті у виданнях, індексованих у Scopus. (h-index = 2 у Google Академії-
<https://scholar.google.com/citations?user=9cw0zwwgAAAAJ&hl=ru>; ідентифікатор ORCID-<https://orcid.org/0000-0002-7925-6687>, ідентифікатор автора Scopus <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57196007565>).

Провідний лектор з курсів: *Основи теорії алгоритмів, Алгоритми та структури даних, Комп'ютерна математика, Основи управління проектами, Формування та розвиток команд IT-проекту (бакалаври) (англійською та українською мовами)*

Загальна інформація про курс

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 кредита ECTS), зокрема: лекції – 32 год., лабораторні роботи – 32 год., самостійна робота – 56 год. У курсі передбачено два змістових модулі та дві модульні контрольні роботи. Завершується дисципліна заліком.
Цілі курсу	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	Лекції, лабораторні роботи, самостійна робота (і розрахункове завдання). Підсумковий контроль — залік.
Семестр	2

Обсяг (кредити) / Тип курсу (обов'язковий / вибірковий)	4 / Обов'язковий	Лекції (години)	32	Лабораторні роботи (години)	32	Самостійна робота (години)	56
---	------------------	-----------------	----	-----------------------------	----	----------------------------	----

Програмні 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	Методи викладання та навчання	Форми оцінювання (поточне оцінювання CAS, підсумкове оцінювання FAS)
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..	Інтерактивні лекції з презентаціями, дискусії, практичні заняття, командна робота, кейс-метод, метод зворотного зв'язку з боку студентів, проблемне навчання	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 заліку, відповідно до графіку навчального процесу (FAS)
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.	Інтерактивні лекції з презентаціями, дискусії, практичні заняття, командна робота, кейс-метод, метод зворотного зв'язку з боку студентів, проблемне навчання	Письмові індивідуальні завдання до лабораторних робіт (CAS), оцінювання знань на лабораторних заняттях (CAS), онлайн -тести (CAS), підсумковий/семестровий контроль у формі семестрового заліку, відповідно до графіку навчального процесу (FAS)
ПР9. Розробляти програмні моделі предметних середовищ, вибирати парадигму програмування з позицій зручності та якості застосування для реалізації методів та алгоритмів розв'язання задач в галузі комп'ютерних наук.	Інтерактивні лекції з презентаціями, дискусії, практичні заняття, командна робота, кейс-метод, дослідження, проектне навчання	Письмові індивідуальні завдання до лабораторних робіт (CAS), оцінювання знань на лабораторних заняттях (CAS), онлайн -тести (CAS), підсумковий/семестровий контроль у формі семестрового заліку, відповідно до графіку навчального процесу (FAS)

СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ

Розподіл балів для оцінювання успішності	Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	Нарахування балів	100% підсумкове оцінювання у вигляді заліку (30%) та поточного оцінювання (70%). 30% залік: семестровий залік, відповідно до графіку навчального процесу
	90-100	A	відмінно		

студента	82-89	B	добре	70% поточне оцінювання: - 18% оцінювання завдань на лабораторних роботах; - 22% оцінювання розрахункового завдання; - 30% проміжний контроль (2 модульні контрольні роботи)
	74-81	C		
	64-73	D	задовільно	
	60-63	E		
	35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	
	0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	

Політика курсу Студенти зобов'язані відвідувати заняття згідно розкладу та дотримуватися етики поведінки. У разі відсутності студентам необхідно буде вищою компенсувати пропущені заняття. Участь у лабораторних роботах вимагає попередньої підготовки та завчасного опрацювання всіх необхідних для продуктивної роботи під час заняття. Письмові завдання повинні бути подані до встановлених строків.

Структура та зміст курсу				Самостійна робота		
Тема 1	Вступ до структур даних та алгоритмів	Лабораторна робота 1	Базові структури даних (список, черга, стек)		Індивідуальне розрахункове завдання.	
Тема 2	Базові структури даних	Лабораторна робота 2	Базові структури даних: хеш- таблиці			
Тема 3	Алгоритми сортування, злиття та пошуку	Лабораторна робота 3	Базові структури даних: червоно-чорні дерева		Вивчення тем курсу за допомогою рекомендованої літератури, домашніх завдань	
Тема 4	Комбінаторні алгоритми	Лабораторна робота 4	Алгоритми сортування			
Тема 5	Фундаментальні алгоритми на графах і деревах	Лабораторна робота 5	Комбінаторні алгоритми			
Тема 6	Геометричні алгоритми	Лабораторна робота 6	Фундаментальні алгоритми на графах і деревах			
Тема 7	Криптографічні алгоритми	Лабораторна робота 7	Геометричні алгоритми			
Тема 8	Евристичні алгоритми	Лабораторна робота 8	Динамічне програмування			
Тема 9	Математичні основи аналізу алгоритмів	Лабораторна робота 9	Жадібні алгоритми			

Тема 10	Рекурсія				
Тема 11	Алгоритмічні стратегії				
Тема 12	Основи теорії обчислюваності				
Тема 13	Класи складності P й NP				

Література

1. Marcello La Rocca. *Advanced Algorithms and Data Structures.* / Marcello La Rocca. – New York: Manning Publications Co., 2021. – 768 p.
2. Кренивч А.П. Алгоритми і структури даних. Підручник. / А.П. Кренивч. – К.: ВПЦ "Київський Університет", 2021. – 200 с
3. Helmut Knebl. *Algorithms and Data Structures: Foundations and Probabilistic Methods for Design and Analysis* / Helmut Knebl. – Cham: Springer Nature Switzerland AG, 2020. – 349 p.
4. Алгоритми і структури даних: практикум: навч. посіб./ Н.К. Стратієнко, М.Д. Годлевський, І.О. Бородіна.- Харків: НТУ"ХПИ", 2017. - 224 с.
5. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з курсу "Алгоритми і структури даних" : для студ., які навч. за спец. 121 "Інженерія програмного забезпечення" [Електронний ресурс] / уклад. Н. К. Стратієнко, І. О. Бородіна ; Харківський політехнічний ін-т, нац. техн. ун-т. – Електрон. текстові дані. – Харків, 2017. – 36 с.
6. Donald Knuth. *The Art of Computer Programming, Volume 4, Fascicle 5: Mathematical Preliminaries Redux; Introduction to Backtracking.* / Donald Knuth. – Boston: Pearson Education (US), 2020. – 320 p.
7. Florian Jatton, Geoffrey C. Bowker. *The Constitution of Algorithms: Ground-Truthing, Programming, Formulating.* / Florian Jatton, Geoffrey C. Bowker. – MIT Press Ltd, United States, 2021. – 400 p.
8. Shmuel Tomi Klein. *Basic Concepts In Algorithms.* / Shmuel Tomi Klein. – Singapore: World Scientific Publishing Co Pte Ltd, 2021. – 364 p.
9. Hemant Jain. *Problem Solving in Data Structures & Algorithms Using Python.* /Hemant Jain. – Independently Published, 2019. – 416 p.
10. Hemant Jain, *Problem Solving in Data Structures & Algorithms Using C.* /Hemant Jain. – Independently Published, 2018. – 556 p.
11. Steven S. Skiena. *The Algorithm Design Manual.* 3rd ed. / Steven S. Skiena. – Cham: Springer Nature Switzerland AG, 2020. – 793 p.
12. Мелешко Є.В., Якименко М.С., Поліщук Л.І. Алгоритми та структури даних: Навчальний посібник для студентів технічних спеціальностей денної та заочної форми навчання. – Кропивницький: Видавець – Лисенко В.Ф., 2019. – 156 с.
13. Алгоритми, дані і структури. [Текст], 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.
14. Прийма С.М. Теорія алгоритмів: Навчальний посібник. – Мелітополь: ФОП Однорог Т.В., 2018. – 116 с.
15. Бородкіна І.Л. Теорія алгоритмів: посібник для студентів вищих навчальних закладів – Центр навчальної літератури (ЦУЛ), 2018. – 184 с.
16. Allen Downey. *Think Data Structures/Allen Downey.*– O'Reilly Media, Inc, USA, 2017.–155 p.
17. Marcin Jamro. *C# Data Structures and Algorithms: Explore the possibilities of C# for developing a variety of efficient applications* / Marcin Jamro. – Birmingham: Packt Publishing Limited, 2018. – 292 p.
18. Методичні вказівки до виконання курсової роботи по курсу "Алгоритми та структури даних" : для студ., які навч. за напрямком 6.050103 "Програмна інженерія" спец. 05010301 "Програмне забезпечення систем" [Електронний ресурс] / уклад. Н. К. Стратієнко, О. В. Шматко, І. О. Бородіна ; Харківський політехнічний ін-т, нац. техн. ун-т. – Електрон. текстові дані. – Харків, 2016. – 28 с. – Режим доступу: <http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/24697>.
- 19 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 студ., які навч. за напрямком 6.050103 "Програмна інженерія" спец. 05010302 "Інженерія програмного забезпечення" [Electronic resource] / comp. N. K. Stratiienko, O. V. Shmatko, I. O. Borodina ; National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute". – Electronic text data. – Kharkiv, 2016. – 28 p. – Access mode: <http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/24695>.

Норми академічної етики

Студент повинен дотримуватися «Кодексу етики академічних взаємовідносин та доброчесності НТУ «ХПІ»: виявляти дисциплінованість, вихованість, доброзичливість, чесність, відповідальність

Силабус за змістом повністю відповідає робочій програмі курсу.