

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

**Факультет інформаційних технологій
Кафедра інженерії програмного забезпечення**



ЗАТВЕРДЖУЮ

Тетяна ГОВОРУЩЕНКО

2024 р

СИЛАБУС

Навчальна дисципліна Алгоритми та структури даних

Освітньо-професійна програма Інженерія програмного забезпечення

Рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

Загальна інформація

Позиція	Зміст інформації
Викладач(і)	Бедратюк Леонід Петрович
Профайл викладача	https://ipz.khmnu.edu.ua/bedratyuk-l-p/
E-mail викладача(ів)	LeonidBedratyuk@khmnu.edu.ua
Контактний телефон	заповнюється за домовленістю
Сторінка дисципліни в ІСУ	https://msn.khnu.km.ua/course/view.php?id=4922
Навчальний рік	2024-2025
Консультації	Очні: вівторок, 14.30-16.00, ауд.1-203 онлайн: за необхідністю та попередньою домовленістю

Характеристика дисципліни

Статус дисципліни	Форма навчання	Курс	Семестр	Загальний обсяг		Кількість годин						Курсовий проект	Курсова робота	Форма семестрового контролю	
				Кредити ЕКТС	Години	Аудиторні заняття				Індивідуальна робота студента	Самостійна робота, в т.ч. ІРС			Залік	Іспит
						Разом	Лекції	Лабораторні роботи	Практичні заняття						
В	Д	2	4	7	210	72	36	36			138				+

Анотація дисципліни

Дисципліна "Алгоритми та структури даних" є однією із обов'язкових фахових дисциплін і займає провідне місце у підготовці фахівців освітнього рівня «бакалавр» за освітньо-професійною програмою «Інженерія програмного забезпечення».

Мета і завдання дисципліни

Метою дисципліни є здобуття студентами загальних і фахових компетенцій в області алгоритмізації та реалізації базових алгоритмів та структур даних.

Завдання дисципліни. Надати студентам знання і практичні навички з проектування оптимальних алгоритмів та вибору оптимальних структур даних для вирішення типових алгоритмічних задач.

Очікувані результати навчання.

Студент, який успішно завершив вивчення дисципліни, має *вміти* формалізувати обчислювальні та логічні задачі; *представляти* алгоритми обчислювальних і логічних задач; *досліджувати* ефективність алгоритмів; *використовувати* основні структури даних (масиви, множини, стеки, дерева); *використовувати* способи конструювання складних структур даних на базі простих структур даних, *шукати* інформацію в структурах даних використовуючи різні способи пошуку; *вибрати* оптимальну структуру даних та оптимальний алгоритм для розв'язання задачі.

Тематичний і календарний план вивчення дисципліни

№ тижня	Тема лекції	Тема лабораторного заняття	Самостійна робота студентів		
			Зміст	Год.	Література
1	Лекція 1. Алгоритми та їх властивості. Літ.: [1-5]		Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до лабораторного заняття.	13	[1-5]
2	Лекція 2. Аналіз алгоритмів. Літ.: [1-5]	Алгоритми та їх аналіз	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до лабораторного заняття.	13	[1-5]
3	Лекція 3. Алгоритми сортування квадратичної складності. Літ.: [1-5]		Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до лабораторного заняття. Підготовка до тестового контролю.	14	[1-5]
4	Лекція 4. Метод розділай і володарюй. Алгоритми сортування лінео-логарифмічної складності. Літ.: [1-5]	Розв'язування задач з теорії множин та відношень	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до лабораторного заняття.	14	[1-5]
5	Лекція 5. Алгоритми сортування лінійної складності. Літ.: [1-5]		Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до лабораторного заняття.	14	[1-5]
6	Лекція 6. Стек, черга, дек. Літ.: [1-5]	Прості структури даних: рядки, списки, множини.	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до лабораторного заняття.	14	[1-5]

7	Лекція 7. Дерева.		Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до лабораторного заняття.	14	[1-5]
8	Лекція 8. Хеш-таблиці Літ.: [1-5]	Стеки, черги, деки	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до лабораторного заняття.	14	[1-5]
9	Лекція 9. Зв'язні структури даних Літ.: [1-5]		Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до лабораторного заняття. Підготовка до тестового контролю.	14	[1-5]
10	Лекція 10. Рекурсія. Літ.: [1-5]	Хеш-таблиці.	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до лабораторного заняття.	14	[1-5]
11	Лекція 11. Алгоритми пошуку в масивах і деревах. Літ.: [1-5]		Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до лабораторного заняття.	14	[1-5]
12	Лекція 12. Алгоритми пошуку в рядках. Літ.: [1-5]	Алгоритми пошуку підрядків, модуль ge.	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до лабораторного заняття. Підготовка до тестового контролю.	14	[1-5]
13	Лекція 13. Множення многочленів та алгоритм швидкого перетворення Фур'є Літ.: [1-5]		Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до лабораторного заняття.	14	[1-5]
14	Лекція 14. Алгоритми обходу графів. Літ.: [1-5]	Алгоритми на графах.	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до лабораторного заняття.	14	[1-5]
15	Лекція 15. Мінімальне		Опрацювання лекційного	14	[1-5]

	остовне дерево. Літ.: [1-5]		матеріалу. Підготовка до лабораторного заняття.		
16	Лекція 16. Найкоротші шляхи в графах. Літ.: [1-5]		Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до лабораторного заняття.	14	[1-5]
17	Лекція 17. Найпростіші задачі обчислювальної геометрії.	Обчислювальна геометрія	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до лабораторного заняття.	14	[1-5]
18	Лекція 18. Випукла оболонка, триангуляція, діаграми Вороного.			14	

Політика дисципліни.

Організація освітнього процесу з дисципліни відповідає вимогам положень про організаційне і навчально-методичне забезпечення освітнього процесу, освітньої програми та навчальному плану. Студент зобов'язаний відвідувати лекції, лабораторні та практичні заняття згідно з розкладом, не запізнюватися на заняття, завдання виконувати відповідно до графіка. Пропущене лабораторне заняття студент зобов'язаний опрацювати самостійно у повному обсязі і відвідувати перед викладачем не пізніше, ніж за тиждень до чергової атестації. Набуті особою знання з дисципліни або її окремих розділів у неформальній освіті зараховуються відповідно до Положення про порядок перезарахування результатів навчання у ХНУ (<http://khnu.km.ua/root/files/01/06/03/006.pdf>).

Критерії оцінювання результатів навчання.

Кожний вид роботи з дисципліни оцінюється за чотирибальною шкалою. Семестрова підсумкова оцінка визначається як середньозважена з усіх видів навчальної роботи, виконаних і зданих позитивно з врахуванням коефіцієнта вагомості. Вагові коефіцієнти змінюються залежно від структури дисципліни і важливості окремих її видів робіт. Студент, який набрав позитивний середньозважений бал за поточну роботу і не здав залік, вважається невстигаючим. При оцінюванні знань студентів використовуються різні засоби контролю, зокрема: усне опитування перед допуском до виконання практичної та лабораторної роботи – здійснюється на її початку; якість виконання, набуття теоретичних знань і практичних навичок перевіряється шляхом захисту кожної практичної та лабораторної роботи згідно з робочою програмою дисципліни і робочим навчальним планом.

Структурування дисципліни за видами робіт і оцінювання результатів навчання студентів денної форми навчання у семестрі за ваговими коефіцієнтами

Структурування дисципліни за видами робіт і оцінювання результатів навчання студентів за ваговими коефіцієнтами

Аудиторна робота						Семестр овий контроль (іспит)
Лабораторні роботи №:						іспит
1	2					
ВК 0,6						0,4

Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС

Оцінка	Інституційна	Інституційна	Критерії оцінювання
--------	--------------	--------------	---------------------

ECTS	шкала балів	оцінка	
A	4,75-5,00	5	Зараховано
B	4,25-4,74	4	
C	3,75-4,24	4	
D	3,25-3,74	3	
E	3,00-3,24	3	
FX	2,00-2,99	2	Незараховано
F	0,00-1,99	2	

Відмінно – глибоке і повне опанування навчального матеріалу і виявлення відповідних умінь та навиків.

Добре – повне знання навчального матеріалу з кількома незначними помилками.

Добре – в загальному правильна відповідь з двома-трьома суттєвими помилками.

Задовільно – неповне опанування програмного матеріалу, але достатнє для практичної діяльності за професією.

Задовільно – неповне опанування програмного матеріалу, що задовольняє мінімальні критерії оцінювання

Незадовільно – безсистемність одержаних знань і неможливість продовжити навчання без додаткових знань з дисципліни

Незадовільно – необхідна серйозна подальша робота і повторне вивчення дисципліни.

Питання для підсумкового контролю з дисципліни

1. Поняття про алгоритм, властивості алгоритмів
2. Задача сортування, сортування вставкою, аналіз алгоритму сортування вставкою.
3. Розмір вхідних даних, час роботи алгоритму.
4. Час роботи алгоритму в найкращому, середньому і найгіршому випадках.
5. Алгоритм сортування Merge Sort та його аналіз.
6. Порядок росту функції. Асимптотичні позначення.
7. Алгоритм множення Карацуби та його аналіз.
8. Структура даних піраміда та її властивості.
9. Структура даних піраміда. Алгоритм створення піраміди та алгоритм підтримки властивостей піраміди.
10. Алгоритм пірамідального сортування HeapSort та його аналіз.
11. Динамічні множини та операції в динамічних множинах.
12. Структура даних стек та її властивості.
13. Структура даних список та її властивості.
14. Структура даних черга та її властивості.
15. Структура даних черга з пріоритетом та її властивості.
16. Структура даних бінарне дерево пошуку та його властивості.
17. Структура даних бінарне дерево. Алгоритми вставки та видалення вузла.
18. Алгоритм сортування на основі бінарного дерева та його аналіз.
19. Структура даних хеш-таблиця та її властивості.
20. Хеш-функції.
21. Алгоритм сортування Quick Sort та його аналіз.
22. Алгоритм сортування підрахунком Counting Sort та його аналіз.
23. Алгоритм порозрядного сортування Radix Sort та його аналіз.

24. Алгоритм карманного сортування Bucket Sort та його аналіз.
25. Наївний алгоритм пошуку підрядків та його аналіз.
26. Алгоритм пошуку підрядків Рабіна-Карпа та його аналіз.
27. Алгоритм пошуку підрядків Кнута-Моріса-Пратта та його аналіз.
28. Структура даних зв'язний список та її властивості
29. Алгоритми Пріма, Борувки, Краскала
30. Пошук в ширину і глибину
31. Алгоритм Флойда
32. Рекурсія та їх властивості
33. Циркулярні та двозв'язні списки.
34. Алгоритми пошуку в масиві
35. Бінарний та інтерполяційний пошук
36. Найпростіші задачі обчислювальної геометрії
37. Алгоритми обходу графів. Пошук в глибину.
38. Алгоритми обходу графів. пошук в ширину.
39. Алгоритм топологічного сортування графів.
40. Мінімальне остовне дерево. Алгоритми Крускала, Пріма
41. Мінімальне остовне дерево. Алгоритми Пріма
42. Найкоротші шляхи в графах. Алгоритми Дейкстри
43. Найкоротші шляхи в графах. Алгоритми Флойда.
44. Найпростіші задачі обчислювальної геометрії. Поворот відрізка, перетин двох відрізків.
45. Найпростіші задачі обчислювальної геометрії. Належність точки до фігури
46. Алгоритми побудови випуклої оболонки - обхід за Джарвісом
47. Алгоритми побудови випуклої оболонки - сканування за Грехемом.
48. Триангуляція,
49. Діаграми Вороного.

9. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Навчальний процес з дисципліни забезпечений необхідними навчально-методичними розробками в модульному середовищі.

10. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Томас Г. Кормен, Чарлз Е. Лейзерсон, Роналд Л. Рівест, Кліфорд Стайн. Вступ до алгоритмів. Переклад з англійської третього видання. Київ, К.І.С., 2019, 1288 стор.
2. Коротєєва Т.О. Алгоритми та структури даних: навч.посібник / Т.О.Коротєєва.- Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2014. - 280 с.
3. I. Ahmad, 40 Algorithms Every Programmer Should Know, Packt Publishing, 2020
4. Kent D. Lee, Steve Hubbard, Data Structures and Algorithms with Python, Springer, 2015
5. Karumanchi N., Data Structures And Algorithmic Thinking With Python, CareerMonk Publications, 2016

Розробник:



д.ф.-м.н. Бедратюк Л.П.

Погоджено:

Гарант ОПШ «ІІЗ»:



д.ф.-м.н. Бедратюк Л.П.

Завідувач кафедри ІІЗ



д.ф.-м.н. Бедратюк Л.П.