

ТЕОРІЯ АЛГОРИТМІВ ТА СТРУКТУРИ ДАНИХ

Спеціальність: 121 Інженерія програмного забезпечення

Обов'язкова дисципліна: професійної підготовки.

Циклова комісія, з комп'ютерних технологій.

Викладач(і): викладач вищої категорії, Шибяєв Денис Сергійович

Вивчається у 6 семестрі (3 курс, 2 семестр)

Обсяг 120 годин.

З них аудиторні 72 год у вигляді з них лекційних - 36, практичних – 36, **6 семестр – 4 год/тиждень.**

Підсумкова форма контролю: залік

Самостійна робота: - 48 годин. Самостійна робота здобувача відбувається впродовж семестру та складається з підготовки до аудиторних занять, контрольних заходів, індивідуальних завдань.

Вид індивідуальної роботи: Курсова робота.

Консультації: здійснюються викладачем впродовж семестру згідно розкладу.

Мета дисципліни:

полягає в навчанні студентів основним принципам та концепціям, пов'язаним з розробкою ефективних алгоритмів та оптимальних структур даних.

Завдання дисципліни:

– Розуміння алгоритмів: Студенти повинні засвоїти теоретичні концепції, що лежать в основі алгоритмів, такі як аналіз часової та просторової складності, прикладність алгоритмів в різних областях комп'ютерних наук.

– Розробка алгоритмів: Студенти повинні навчитися створювати алгоритми для вирішення практичних завдань, враховуючи вимоги до ефективності та оптимальності.

– Вивчення структур даних: Дисципліна також передбачає вивчення різних структур даних, таких як масиви, списки, дерева, графи тощо, та їх застосування для зберігання та обробки інформації.

– Оптимізація: Студенти навчаються оптимізувати алгоритми та структури даних для досягнення найкращої продуктивності та мінімізації використання ресурсів (часу та пам'яті).

– Застосування: Дисципліна спрямована на надання студентам інструментів та навичок для застосування вивчених концепцій у реальних проектах і завданнях.

– Розвиток абстрактного мислення: Вивчення теорії алгоритмів та структур даних сприяє розвитку абстрактного мислення та здатності розв'язувати складні обчислювальні завдання.

Основні результати навчання

PH 02. Систематизувати та узагальнювати інформацію про підходи, методи та засоби розробки супроводу програмного забезпечення.

PH 03. Застосовувати спеціалізовані емпіричні та теоретичні знання у сфері інженерії програмного забезпечення.

PH 05. Розробляти та супроводжувати програмне забезпечення.

PH 10. Обирати та застосовувати ефективні методи оптимізації алгоритмів.

Тематика та види навчальних занять

Усі заняття проводяться як комплексні, а саме - як поєднання лекційного матеріалу та практичного опрацювання. Орієнтовна кількість лекційного матеріалу – 36 год, а практичної роботи 36 год

Навчання складається з 2 тем, кожна з яких закінчується підсумковою практичною роботою та контрольною роботою:

Тема 1. Робота з алгоритмами

підтема 1. Вступ до теорії алгоритмів [1, с. 24-34, 2, с. 15-37]

підтема 2. Структура даних. Стек. Черга. Дек [4, с. 281-299]

підтема 3. Сортування підрахунком та застосування вбудованих сортувань. [1 с.164-235]

підтема 4. Структура даних. Словники. Безліч [1, 244-268]

підтема 5. Комбінаторний перебір та рекурсія, алгоритми STL для організації перебору [1, с.550-559, с.1051-1087, 2, с.58-62]

підтема 6. Зв'язковий список . Хеш-таблиця [1, с.268-231]

підтема 7. Графи: способи їх зберігання та обходу (в ширину та в глибину). Перевірка графа на дводольність , пошук циклів та топологічне сортування графа [1, с. 602-636]

підтема 8. Метод скануючої прямої [1, с. 1017-1042, 4, с.371-368]

Тема 2. Організація роботи з автоматами

підтема 1. Кінцевий автомат [5, с.188-229]

підтема 2. Взаємне перетворення автоматів [5, с.188-229]

підтема 3. Реакція автомата на вхідне слово [5, с.188-229]

підтема 4. Машина Тьюринга [2, с.42-44]

підтема 5. Побудова графа до машини Тьюринга [2, с.42-44]

Курсова робота

Індивідуальна робота здобувача вищої освіти у дисципліні передбачає виконання курсової роботи в обсязі 1 кредит або 30 годин у 4 семестрі.

Мета курсової роботи – систематизувати, розширити та закріпити теоретичні знання здобувачів вищої освіти з дисципліни “ Алгоритми та структури даних ”. Знання, одержані під час вивчення цієї дисципліни, використовуються для розв’язання складних задач використовуючи різні алгоритми. В результаті виконання цієї курсової роботи здобувачі освіти одержують практичні навички в використанні різних алгоритмів у програмуванні. Досягнення поставленої мети контролюється викладачем безперервно на протязі всього періоду виконання роботи, а виконання технічних етапів – за встановленим графіком роботи кожного здобувача вищої освіти.

При виконанні курсової роботи здобувач освіти повинен вирішити такі задачі:

- ознайомитись з основними поняттями, теорією, історією розвитку алгоритмів та їх класифікацією.
- реалізувати певні алгоритми на одній з мов програмування. Це дозволяє краще зрозуміти, як алгоритми працюють на практиці.
- вивчити методи аналізу ефективності алгоритмів, такі як обчислювальна складність, часова та просторова складність, і виконати аналіз певних алгоритмів на їхню ефективність.
- виконати роботу з машиною Тьюринга.
- підготувати письмовий звіт про свою роботу та провести усну презентацію, де відзначить основні результати і висновки, отримані під час виконання курсової роботи.

Оцінювання результатів навчання

В організації навчального процесу під час вивчення дисципліни застосовують підсумкову форму контролю як розрахунок середньої з усіх підсумкових контрольних робіт для семестрового заліку. Контроль кожної контрольної роботи виконується за критеріями у табл. 1, 2.

Практичні роботи для отримання підсумкового заліку повинні бути виконані усі в обов’язковому порядку. За кожну практичну роботу проставляється позначка її виконання «заліковано».

На заліковому занятті виконуються підсумкові практичні або контрольні роботи, які не були зараховані у поточному семестрі.

Якщо виконані усі практичні та контрольні роботи – підсумкова оцінка заліку виставляється автоматично

Таблиця 1 – Критерії оцінювання поточних та підсумкових робіт з теоретичних питань

Оцінка за нац. шк.	Середній бал	ECTS	Критерії оцінювання виконання КР.
Відмінно	4,6-5,0	A	Повністю розкрита суть питання, послідовно і логічно викладена, наведені приклади, проілюстровано відповідь усім необхідним. Здобувач показав високі знання понятійного апарату і літературних джерел, вміння аргументувати думки, проводити ґрунтовний аналіз та порівняння.

Добре	4,1-4,5	B	Майже повністю розкрита суть питання, послідовно і логічно викладена, але наведені приклади і ілюстрації відповіді проведені не повністю. Здобувач продемонстрував добре вміння аналізувати отриману інформацію, але не до кінця розкрив деякі питання.
Добре	3,6-4,0	C	Основна частина питань розкрита повністю, викладена послідовно і логічно. Але деякі питання не розкриті, але частково викладені, наведені приклади і ілюстрації відповіді проведені не достатньо. Здобувач продемонстрував вміння аналізувати отриману інформацію, але деякі питання не проаналізував.
Задовільно	3,1-3,5	D	Більше половини питань розкриті та викладені майже повністю. Але половина питань або не розкрита, або розкрита частково, при цьому здобувач продемонстрував тільки часткове вміння аналізу отриманої інформації по деяким питанням.
Задовільно	2,6-3,0	E	Тільки половина питань розкриті та викладені повністю або частково. А друга половина питань або не розкриті, або викладена невелика частина, при цьому здобувач продемонстрував невелику долю вміння аналізу отриманої інформації.
Незадовільно	2,1-2,5	FX	Суть питання більшою мірою не розкрита. Є прогалини у розумінні предмету питання. При цьому здобувач продемонстрував незадовільне вміння проводити аналіз отриманої інформації.
	≤2,0	F	Відповідь відсутня.

Таблиця 2 – Критерії оцінювання поточних та підсумкових практичних робіт

Оцінка за нац. шк.	Середній бал	ECTS	Критерії оцінювання виконання КР.
Відмінно	4,6-5,0	A	Наведено розв'язання задачі, усі дії виконані вірно, без помилок. При цьому здобувач продемонстрував відмінне знання основ операційних систем, вміння використовувати засоби управління та захисту операційних систем та їх компонентів.
Добре	4,1-4,5	B	Наведено розв'язання усіх задач, але були допущені неточності та незначні помилки. Здобувач продемонстрував дуже добре знання основ операційних систем, вміння використовувати засоби управління та захисту операційних систем та їх компонентів.
Добре	3,6-4,0	C	Наведено розв'язання майже усіх задач, але була допущена невелика кількість помилок. Здобувач продемонстрував добре знання основ операційних систем, вміння використовувати засоби управління та захисту операційних систем та їх компонентів.
Задовільно	3,1-3,5	D	Більше половини задач розв'язані. Але частина завдань розв'язана тільки частково, при цьому здобувач продемонстрував задовільне знання основ операційних систем, вміння використовувати засоби управління та захисту операційних систем та їх компонентів..
Задовільно	2,6-3,0	E	Половина задач розв'язані. Але частина завдань не розв'язана або розв'язана тільки частково, при цьому здобувач продемонстрував достатнє знання основ операційних систем, вміння використовувати засоби управління та захисту операційних систем та їх компонентів.

Незадовільно	2,1-2,5	FX	Основна частина задач не розв'язані. Невелика частина завдань розв'язана тільки частково, при цьому здобувач продемонстрував недостатнє знання основ операційних систем, вміння використовувати засоби управління та захисту операційних систем та їх компонентів..
	≤2,0	F	Відповідь відсутня.

Оцінки за шкалою ECTS відповідають наступним балам для розрахунку середнього: **A** – 5 бал, **B** – 4,5 бал, **C** – 4 бал, **D**- 3,5 бал, **E** – 3 бал, **FX,F** – 0 бал

Згідно навчального плану на виконання курсової роботи приділяється 1,0 кредит індивідуальної роботи здобувача поза аудиторії.

Максимальна оцінка за виконання курсової роботи становить відмінно, або за шкалою ECTS - A.

Таблиця 3 – Оцінювання курсової роботи

№ п/п	Найменування позиції	Кількість балів
1	Постановка завдання	1
2	Вибір та обґрунтування шляхів рішення завдання	2
3	Аналіз рішення та оцінювання його якості (глибина пророблення питань, наявність творчого підходу, використання сучасних бібліотек та технологій, ефективна схема зв'язків між класами, швидкість роботи програмного застосування).	2
	Всього	5

Посилання на рекомендовані джерела

1. Кормен, Томас Г. Вступ до алгоритмів: Переклад з англійської третього видання: [укр.] = Introduction to / Томас Г. Кормен, Чарльз Е. Лейзерсон, Рональд Л., Рівест, Кліффорд Стайн. – К.: К.І. С., 2019. – 1288 с.
<https://books.google.com.ua/books?id=HkzYDwAAQBAJ&lpg=PP1&hl=ru&pg=PA3#v=onepage&q&f=false>
2. Коваль В.С., Струбицький П.Р. Алгоритми і структури даних. – Навчальний посібник – Тернопіль: ФОП Шпак В. Б. – 2017. – 74 с.
3. Яворський Н. Б. Лабораторний практикум з дисципліни “Алгоритмізація та програмування”: навчальний посібник / Н. Б. Яворський, У. Б. Марікуца, М. І. Андрійчук, І. В. Фармага – Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2018. – 191 с
4. Ковалюк Т. В. Алгоритмізація та програмування: Підручник. — Львів: «Магнолія 2006», 2013. — 400 с.
5. Биков М. М. Дискретний аналіз і теорія автоматів : навчальний посібник / М. М. Биков, В. Д. Черв'яков. – Суми : Сумський державний університет, 2016. – 354 с.
6. 1. Тюкач Н.А. С #. Алгоритми та структури даних: навчальний посібник для СПО / Н. А. Тюкачов, В. Г. Хлібобуд. - Спб.: Лань, 2021. - 232 с.
7. Irina Galata , Matei Suica Data Structures & Algorithms in Kotlin / Implementing Practical Data Structures in Kotlin, 2019y. – 404 p.
8. Hemant Jain DATA STRUCTURES & ALGORITHMS IN GO / Copyright © Hemant Jain 2017. – 496 p.
9. John Thomas Data Structure and Algorithms With Python / The Ultimate Guide Towards Coding, 2022. – 121 p.

Політика освітнього процесу та підсумкового контролю

Активна участь в практичних заняттях, дотримання графіків здачі контрольних та індивідуальних завдань, самостійна робота здобувача при підготовці до всіх видів аудиторних занять, присутність на консультаціях може бути відзначена на підсумковій роботі додаванням від 0,5 до 1 балу. Здобувачі зобов'язані дотримуватись принципів академічної доброчесності при виконанні підсумкових контрольних робіт.

Відсутність здобувача на контрольній роботі відповідає оцінці «0 бал».

Під час всіх видів аудиторних занять здійснювати телефонні дзвінки забороняється.

Дозволяється використання будь-яких підручників, посібників, конспектів лекцій, інтернет-ресурсів під час проходження підсумкових практичних робіт

Заборонено використання будь-яких підручників, посібників, конспектів лекцій, шпаргалок під час проходження підсумкових контрольних робіт.

Перескладання заліку відбувається за встановленим розкладом, або після термінів перескладання індивідуально за направленням навчальної частини.