

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ЧОРТКІВСЬКИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ
ПІДПРИСМНИЦТВА І БІЗНЕСУ

ЗАТВЕРДЖУЮ
Директор ЧННІПБ ЗУНУ

Наталія КУЛЬЧИЦЬКА

2023 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ
В.о. проректора з науково-
педагогічної роботи
Віктор ОСТРОВЕРХОВ

2023 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА

з дисципліни «Теорія алгоритмів»
ступінь вищої освіти – бакалавр
галузь знань – 01 Освіта/Педагогіка
спеціальність – 015.039 Професійна освіта
освітньо-професійна програма – Цифрові технології

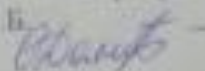
кафедра фундаментальних та спеціальних дисциплін

Форма навчання	Курс	Семістр	Лекції (год.)	Практи (семіст.) (год.)	РС (год.)	Тренінг (год.)	Самост. робота студ. (год.)	Резон (год.)	Екз. (сем.)
Денна	1	1	30	30	4	8	78	150	1
Заочна	1	1	8	4	-	-	138	150	2

Чортків – ЗУНУ
2023

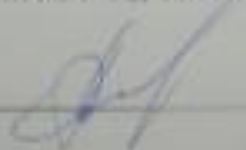
Робоча програма складена на основі освітньо-професійної програми підготовки бакалавра галузі знань 01 Освіта/Педагогіка спеціальності 015.039 Професійна освіта, затвердженій Вченою радою ЗУНУ (протокол № 9 від 15.06.2022 р.).

Робочу програму склала канд. техн. н., старший викладач кафедри фундаментальних та спеціальних дисциплін Павелчук-Данилюк О.Б.



Робоча програма затверджена на засіданні кафедри фундаментальних та спеціальних дисциплін, протокол № 1 від 28.08.2023 р.

В.о. завідувача кафедри



Людмила Дерманська

Розглянуто та схвалено групою забезпечення спеціальності 015.39 Професійна освіта, протокол № 1 від 10.08.2023р.

Керівник групи
забезпечення спеціальності



Ділія РЕБУХА

СТРУКТУРА РОБОЧОЇ ПРОГРАМИ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Теорія алгоритмів»

Опис дисципліни «Теорія алгоритмів»

Дисципліна «Теорія алгоритмів»	Галузь знань, спеціальність, СВО	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів – 5	галузь знань – 01 Освіта/Педагогіка	Статус дисципліни <u>блок</u> <u>обов'язкових дисциплін, цикл</u> <u>професійної підготовки</u> Мова навчання українська
Кількість залікових модулів – 4	спеціальність – 015.039 Професійна освіта	Рік підготовки: <i>Денна – 1</i> <i>Заочна - 1</i> Семестр: <i>Денна – 1</i> <i>Заочна – 1,2</i>
Кількість змістових модулів – 2	освітньо-професійна програма – Цифрові технології	Лекції: <i>Денна -30</i> <i>Заочна -8</i> Практичні заняття: <i>Денна – 30</i> <i>Заочна - 4</i>
Загальна кількість годин – 150	Ступінь вищої освіти –бакалавр	Самостійна робота: <i>Денна – 78</i> <i>Тренінг - 8</i> Індивідуальна робота: <i>Денна - 4</i>
Кількість тижневих годин – 10 Кількість аудиторних годин - 4		Вид підсумкового контролю – екзамен

2. Мета і завдання дисципліни «Теорія алгоритмів»

2.1. Мета вивчення дисципліни.

Мета вивчення дисципліни “Теорія алгоритмів” — освоєння фундаментальних принципів побудови та аналізу алгоритмів, сформувати практичні навички розробки алгоритмів розв’язання прикладних задач їх програмування та математичному обґрунтуванню їх застосування.

Предметом навчальної дисципліни - є вивчення студентами основ алгоритмізації процесів комп’ютеризації управління, розуміння взаємозв’язків між проблемами та алгоритмами, одержання навичок з розроблення та аналізу алгоритмів, формування уявлень про способи уточнення алгоритму та встановлення невирішуваності масових проблем і вміння аналізу експоненційних проблем, ознайомлення з теорією автоматизації проектування алгоритмів і практикою автоматизації програмування.

2.2. Завдання вивчення дисципліни:

Вивчення цієї дисципліни передбачає зрозуміти та засвоїти студентами основних принципи розробки алгоритмів і програм, а також практичної роботи в галузі інформатики та обчислювальної техніки.

2.3. Найменування та опис компетентностей, формування котрих забезпечує вивчення дисципліни:

– ґрунтовна математична підготовка та знання теоретичних, методичних і алгоритмічних основ інформаційних технологій для їх використання під час розв’язання прикладних і наукових завдань в області інформаційних систем і технологій;

– ґрунтовна підготовка в області програмування, володіння алгоритмічним мисленням, методами програмної інженерії для реалізації програмного забезпечення з урахуванням вимог до його якості, надійності, виробничих характеристик;

– здатність до математичного та логічного мислення, знання основних понять, ідей і методів фундаментальної математики та вміння використовувати під час розв’язання конкретних завдань;

– знання сучасних методів побудови та аналізу ефективних алгоритмів і вміння їх реалізувати в конкретних застосуваннях.

2.4. Передумови для вивчення дисципліни.

Передумовою вивчення «Теорії алгоритмів» студентам необхідні знання і навички, отримані за результатами вивчення дисциплін “Вища математика”, “Системне програмування”, “Периферійні пристрої”, “Основи програмування”.

2.5. Програмні результати навчання.

В результаті вивчення дисципліни студент повинен знати:

- побудови та застосуванні основних алгоритмів при програмуванні;
- аналізу алгоритмів та вибору найбільш ефективного алгоритму.

В результаті вивчення дисципліни студент повинен володіти:

- згенерувати вхідні данні та запрограмувати застосування алгоритму;
 - складати та налагоджувати програми з застосуванням алгоритмів з аналізом;

3. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ:

"ТЕОРІЯ АЛГОРИТМІВ"

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. Аналіз алгоритмів та алгоритмічні стратегії.

Тема 1. Математичні основи аналізу алгоритмів.

Основні поняття, терміни визначення. Логіка, математична логіка, алгоритми. Властивості алгоритмів. Теорія множин. Блок-схеми алгоритмів. Абстрактний алфавіт. Алгебра висловлювань. Алгоритми сучасних інформаційних технологій. Таблиці істинності.

Література: основна [1; 3; 6-11]; додаткова [3; 5].

Тема 2. Алгоритмічні стратегії.

Комбінування декількох алгоритмічних стратегій. Ітераційні алгоритми. Рекурсивні алгоритми. Зворотні алгоритми. Стратегія гілок і границь (Branch and bound algorithms). Стратегія розподіляй і володарюй. Динамічне програмування. Стратегія жадності (Greedy algorithms). Стратегія грубої сили (Brute force algorithms). Використання евристики.

Література: основна [1; 3; 9-11]; додаткова [1].

Тема 3. Основи теорії обчислювальності.

Універсальні обчислювальні моделі: машини Тьюрінга і Поста, алгоритми Маркова, машини з вільним доступом до пам'яті, рекурсивні функції. Формальне визначення алгоритму, тезис Черча. Масові алгоритмічні проблеми, які неможливо розв'язати. Елементи математичної логіки, обчислення висловлень, поняття логічного висновку, недетерміновані алгоритми. Теорема про повноту для обчислення висловлювань. Обчислення предикатів, формальна арифметика. Теорема Геделя про неповноту арифметики.

Література: основна [1-4, 10; 11]; додаткова [1; 2; 3; 6; 8].

Тема 4. Класи складності P і NP.

Тимчасова та просторова складності: асимптотична складність, приклади тимчасової та просторової складності. Класи складності: клас P, клас NP, проблема рівності класів P і NP.

Література: основна [6-10]; додаткова [1; 7].

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. Фундаментальні алгоритми та їх побудова.

Тема 5. Алгоритми сортування, злиття та пошуку.

Алгоритми сортування: бульбашковий, вставки, вибірки, Shellsort, злиття (mergesort), Radix-sort. Алгоритми пошуку: послідовний пошук, бінарний пошук, Brute Force, алгоритм Рабін сортування стрічок, Кнут-Моріс-Прет.

Література: основна [8]; додаткова [1; 7].

Тема 6. Комбінаторні алгоритми

Поняття комбінаторних алгоритмів. Комбінаторні структури: циклічні, лінійні, на графах, пошук, рядкові.

Література: основна [8]; додаткова [1; 4; 7].

Тема 7. Рекурсивні алгоритми.

Поняття рекурсії та ітерації. Поняття рекурсивних функцій: операція суперпозиції, операція примітивної рекурсії, операція мінімізації, примітивно рекурсивна функція, частково рекурсивна функція. Дослідження рекурсивних функцій. Алгебри рекурсивних функцій *Література: основна [8-9]; додаткова [1; 7].*

Тема 8. Фундаментальні алгоритми на графах і деревах.

Поняття графу. Види графів. Представлення графів. Алгоритм пошуку на графах. Визначення дерева. Алгоритми деревовидного пошуку.

Література: основна [4; 8; 9]; додаткова [1; 4].

Тема 9. Геометричні алгоритми.

Поняття геометричного примітиву. Алгоритм Грехема. Задача динамічної підтримки опуклої оболонки. Триангуляція Делоне.

Література: основна [4; 8; 9]; додаткова [1].

Тема 10. Евристичні алгоритми

Вступ в евристику. Поняття знань. Бази знань. Евристичні технології: еволюційні алгоритми, генетичні алгоритми, фаззі-алгоритми.

Література: основна [4; 8; 9]; додаткова [1; 8].

**4. Структура залікового кредиту
з дисципліни «Теорія алгоритмів»
(денна форма навчання)**

	<i>Кількість годин</i>					
	Лекції	Практичні заняття	Самостійна робота	Індивідуальна робота	Тренінг	Контрольні заходи
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. Аналіз алгоритмів та алгоритмічні стратегії.						
Тема 1. Математичні основи аналізу алгоритмів Основні поняття, терміни визначення.	4	2	8	1	1	Поточне опитування
Тема 2. Алгоритмічні стратегії Комбінування декількох алгоритмічних стратегій. Ітераційні алгоритми.	2	4	8		1	Реферат, питання
Тема 3. Основи теорії обчислювальності Універсальні обчислювальні моделі: машини Тьюрінга і Поста.	4	2	8	1	1	Питання, кейси
Тема 4. Класи складності P і NP Тимчасова та просторова складності	2	4	7		1	Поточне опитування
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. Фундаментальні алгоритми та їх побудова.						
Тема 5. Алгоритми сортування, злиття та пошуку Алгоритми сортування: бульбашковий, вставки, вибірки, Shellsort, злиття (mergesort), Radix-sort.	4	4	7	1	1	Питання, кейси
Тема 6. Комбінаторні алгоритми Поняття комбінаторних алгоритмів.	4	4	8		1	Тести, ділові ситуації
Тема 7. Рекурсивні алгоритми Поняття рекурсії та ітерації.	4	4	8			Презентація, тести
Тема 8. Фундаментальні алгоритми на графах і деревах Поняття графу. Види графів.	2	2	8	1	1	Тести, ділові ситуації
Тема 9. Геометричні алгоритми Поняття геометричного примітиву	2	2	8		1	Тести, ділові ситуації
Тема 10. Евристичні алгоритми Вступ в евристику. Поняття знань. Бази знань.	2	2	8			Ректорська контрольна робота
Разом	30	30	78	4	8	

(заочна форма навчання)

	<i>Кількість годин</i>				
	Лекції	Практичні заняття	Самостійна робота	Індивідуальна робота	Контрольні заходи
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. Аналіз алгоритмів та алгоритмічні стратегії.					
Тема 1. Математичні основи аналізу алгоритмів Основні поняття, терміни визначення.	1	1	13		Питання, кейси
Тема 2. Алгоритмічні стратегії Комбінування	1		13		

декількох алгоритмічних стратегій. Ітераційні алгоритми.					
Тема 3. Основи теорії обчислювальності Універсальні обчислювальні моделі: машини Тьюрінга і Поста.	1	1	14		Питання, кейси
Тема 4. Класи складності P і NP Тимчасова та просторова складності	1		14		
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. Фундаментальні алгоритми та їх побудова.					
Тема 5. Алгоритми сортування, злиття та пошуку Алгоритми сортування: бульбашковий, вставки, вибірки, Shellsort, злиття (mergesort), Radix-sort.	1	1	14		Презентація, тести
Тема 6. Комбінаторні алгоритми Поняття комбінаторних алгоритмів.	1		14		
Тема 7. Рекурсивні алгоритми Поняття рекурсії та ітерації.	0,5		14		
Тема 8. Фундаментальні алгоритми на графах і деревах Поняття графу. Види графів.	0,5	1	14		Тести, ділові ситуації
Тема 9. Геометричні алгоритми Поняття геометричного примітиву	0,5		14		
Тема 10. Евристичні алгоритми Вступ в евристику. Поняття знань. Бази знань.	0,5		14		
Разом	8	4	138		

5. Тематика практичних завдань

з дисципліни «Теорія алгоритмів»

Практичне заняття № 1

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. Аналіз алгоритмів та алгоритмічні стратегії.

Тема 1. ПОБУДОВА ЛІНІЙНИХ АЛГОРИТМІВ

Мета: вивчити правила побудови лінійних алгоритмів; отримати навички побудови лінійних алгоритмів для розв'язання різних класів задач; закріпити на практиці знання емпіричних властивостей алгоритмів.

Питання для обговорення

1. Основні поняття, терміни визначення.
2. Логіка, математична логіка, алгоритми.
3. Властивості алгоритмів.
4. Теорія множин. Блок-схеми алгоритмів.
5. Абстрактний алфавіт.
6. Алгебра висловлювань.
7. Алгоритми сучасних інформаційних технологій. Таблиці істинності.

Дискусійне обговорення.

Література: основна [1; 3; 6-11]; додаткова [3; 5].

Практичне заняття №2

Тема 2. ПОБУДОВА РОЗГАЛУЖЕНИХ АЛГОРИТМІВ

Мета: вивчити правила побудови розгалужених алгоритмів; отримати навички побудови розгалужених алгоритмів для розв'язання різних класів задач; закріпити на практиці знання емпіричних властивостей алгоритмів.

Питання для обговорення

1. Комбінування декількох алгоритмічних стратегій.
2. Ітераційні алгоритми. Рекурсивні алгоритми.
3. Зворотні алгоритми.
4. Стратегія гілок і границь (Branch and bound algorithms).
5. Стратегія розподіляй і володарюй.

6. Динамічне програмування.
 7. Стратегія жадності (Greedy algorithms).
 8. Стратегія грубої сили (Brute force algorithms).
 9. Використання евристики.
- Моделювання практичних ситуацій щодо змісту розгалужених алгоритмів.

Література: основна [1; 3; 9-11]; додаткова [1].

Практичне заняття № 3

Тема 3. ПОБУДОВА ЦИКЛІЧНИХ АЛГОРИТМІВ

Мета: вивчити правила побудови циклічних алгоритмів; отримати навички побудови циклічних алгоритмів для розв'язання різних класів задач; закріпити на практиці знання емпіричних властивостей алгоритмів.

Питання для обговорення

1. Універсальні обчислювальні моделі: машини Тьюрінга і Поста, алгоритми Маркова, машини з вільним доступом до пам'яті, рекурсивні функції.
2. Формальне визначення алгоритму, тезис Черча.
3. Масові алгоритмічні проблеми, які неможливо розв'язати.
4. Елементи математичної логіки, обчислення висловлень, поняття логічного висновку, недетерміновані алгоритми.
5. Теорема про повноту для обчислення висловлювань.
6. Обчислення предикатів, формальна арифметика.
7. Теорема Геделя про неповноту арифметики.

Практичні завдання ,щодо ефективності моделей машини Тьюрінга і Поста.

Література: основна [1–4, 10; 11]; додаткова [1; 2; 3; 6; 8].

Практичне заняття № 4

Тема 4. ЗНАЙОМСТВО З ІНТЕГРОВАНИМ СЕРЕДОВИЩЕМ РОЗРОБКИ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Мета: вивчити структуру та особливості використання найбільш поширених інтегрованих середовищ розробки (IDE) програмного забезпечення, що підтримують мову програмування C++; закріпити на практиці етапи створення, компіляції та відладки програм; сформулювати самостійність і творчу активність при роботі з інтегрованим середовищем розробки.

Питання для обговорення:

1. Тимчасова та просторова складності: асимптотична складність, приклади тимчасової та просторової складності.
2. Класи складності: клас P, клас NP, проблема рівності класів P і NP.

Дискусійне обговорення.

Література: основна [6–10]; додаткова [1; 7].

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. Фундаментальні алгоритми та їх побудова.

Практичне заняття № 5

Тема 5. ОБЧИСЛЕННЯ ВИРАЗІВ. ВВІД І ВИВІД ДАНИХ

Мета: вивчити базові типи даних мови C/C++; правила побудови виразів; основні арифметичні операції та математичні функції; базові функції форматного вводу і виводу даних; отримати навички програмної реалізації найпростіших чисельних алгоритмів..

Питання для обговорення:

1. Алгоритми сортування: бульбашковий, вставки, вибірки, Shellsort, злиття (mergesort), Radix-sort.
2. Алгоритми пошуку: послідовний пошук, бінарний пошук, Brute Force, алгоритм Рабін сортування стрічок, Кнут–Моріс–Прет.

Моделювання методів розробки алгоритмів сортування.

Література: основна [8]; додаткова [1; 7].

Практичне заняття № 6

Тема 6. ПРОГРАМУВАННЯ ЛІНІЙНИХ АЛГОРИТМІВ

Мета: навчитись використовувати базові типи даних мови C/C++ при розв'язанні різних класів задач; закріпити знання правил побудови виразів та застосування арифметичних операцій і математичних функцій; закріпити знання базових функцій форматного вводу і виводу даних; отримати навички програмної реалізації найпростіших лінійних алгоритмів.

Питання для обговорення:

1. Поняття комбінаторних алгоритмів.
2. Комбінаторні структури: циклічні, лінійні, на графах, пошук, рядкові.

Дискусійне обговорення.

Література: основна [8]; додаткова [1; 4; 7].

Практичне заняття №7

ТЕМА: 7. ПРОГРАМУВАННЯ РОЗГАЛУЖЕНИХ АЛГОРИТМІВ

МЕТА: навчитись використовувати умовні оператори мови C/C++ при розв'язанні різних класів задач; отримати навички програмної реалізації найпростіших розгалужених алгоритмів.

Питання для обговорення

1. Поняття рекурсії та ітерації.
2. Поняття рекурсивних функцій: операція суперпозиції, операція примітивної рекурсії, операція мінімізації, примітивно рекурсивна функція, частково рекурсивна функція.
3. Дослідження рекурсивних функцій.
4. Алгебри рекурсивних функцій .

Практичні завдання щодо дослідження рекурсивних функцій

Література: основна [8-9]; додаткова [1; 7].

Практичне заняття №8

ТЕМА 8. ПРОГРАМУВАННЯ ЦИКЛІЧНИХ АЛГОРИТМІВ

Мета: навчитись використовувати циклові оператори мови C/C++ при розв'язанні різних класів задач; отримати навички програмної реалізації найпростіших циклічних алгоритмів.

ПИТАННЯ ДЛЯ ОБГОВОРЕННЯ

1. Поняття графу.
2. Види графів.
3. Представлення графів.
4. Алгоритм пошуку на графах.
5. Визначення дерева.
6. Алгоритми деревовидного пошуку.

Практичні завдання щодо пошуку на графах.

Література: основна [4; 8; 9]; додаткова [1; 4].

Практичне заняття № 9

Тема 9. НАЙПРОСТІШІ ОПЕРАЦІЇ З МАСИВАМИ

Мета: навчитись обробляти дані, які представляються одно- і багатовимірними масивами; закріпити навички програмної реалізації циклічних алгоритмів різного рівня вкладеності.

Питання для обговорення:

1. Поняття геометричного примітиву.
2. Алгоритм Грехема. Задача динамічної підтримки опуклої оболонки.
3. Триангуляція Делоне.

Дискусійне обговорення

Література: основна [4; 8; 9]; додаткова [1].

Практичне заняття № 10

Тема 10. ОБРОБКА МАСИВІВ

Мета: навчитись обробляти дані, які представляються одно- і багатовимірними масивами; закріпити навички програмної реалізації циклічних алгоритмів різного рівня вкладеності.

Питання для обговорення:

1. Вступ в евристику.
2. Поняття знань. Бази знань.
3. Евристичні технології: еволюційні алгоритми, генетичні алгоритми, фаззі-алгоритми.

Методи моделювання бази даних.

Література: основна [4; 8; 9]; додаткова [1; 8].

6. Комплексне практичне індивідуальне завдання – 4 год.

Згідно з навчальним планом студенти денної форми навчання повинні виконати комплексне практичне індивідуальне завдання (КПЗ) за курсом дисципліни.

Метою виконання КПЗ є глибоке засвоєння змісту курсу та підготовка до іспиту. Робота складається з розв'язання практичних задач, тестів та створення презентацій на довільну тематику. Більшість завдань складено таким чином, що виконання кожного з них потребує знання декількох тем.

При написанні КПЗ студент повинен показати знання матеріалу теми, виявити вміння вірно, коротко і чітко висловлюватися про засвоєний матеріал. Не дозволяється дослівно переписувати текст, надруковані джерела. За якістю КПЗ викладач оцінює те, як засвоєні основні питання теми, які недоліки має студент у знанні і яка допомога студентові необхідна.

Комплексне практичне індивідуальне завдання з дисципліни «Теорія алгоритмів» виконуються самостійно кожним студентом і охоплює усі основні теми дисципліни.

КПЗ оформлюється у відповідності з встановленими вимогами. При виконанні та оформленні КПЗ студент повинен використовувати комп'ютерну техніку. КПЗ оцінюється за 100-бальною шкалою. Виконання КПЗ є одним із обов'язкових складових модулів залікового кредиту.

Приклад завдань:

Варіант 1

Скласти перелік елементарних операторів алгоритму роботи системи керування. Розглянемо елементарну систему керування (спеціальним чином з'єднані пристрої, рис. 8). Феноменологічно такі системи були зауважені у природі ще в древності. Задля забав їх виконували (імітували, повторювали) різними технічними засобами. Пізніше вони використовувалися у годинниках, парових машинах в регуляторах (стабілізаторах) швидкості обертання валу механізму.

Варіант 2

Скласти перелік елементарних операторів алгоритму знаходження найбільшої спільної міри двох відрізків з довжинами рівними деяким цілим числам

Варіант 3

Скласти перелік елементарних операторів рекурсивного алгоритму розв'язування диференціального рівняння з постійними коефіцієнтами.

7. Тренінг з дисципліни – 8 год.

Мета тренінгу з дисципліни «Теорія алгоритмів» – сформулювати у майбутніх фахівців повне і цілісне уявлення про майбутню професійну діяльність і особистість професіонала; розвивати адекватне розуміння самого себе як майбутнього професіонала і зміцнити професійну самооцінку; сформулювати чітке уявлення про професійне майбутнє, оптимізувати життєві плани студентів; сприяти усвідомленню студентами своїх особистісних особливостей і творчих можливостей, унікальності власної Я-концепції.

Успішне проходження тренінгу сприяє посиленню практичної спрямованості у підготовці фахівців за ступенем вищої освіти «бакалавр».

Проведення тренінгу дозволяє:

- Забезпечити засвоєння теоретичних знань, отриманих у процесі вивчення дисципліни «Теорії алгоритмів»;
- Розвинути у студентів навички пропонування обґрунтованих рішень використання теоретичних знань для розв'язання практичних завдань та змістовного інтерпретування отриманих результатів.

Організація і порядок проведення тренінгу

1. Вступна частина. Актуалізація теми тренінгового заняття та структуризація процесу його проведення. Ознайомлення студентів з метою тренінга, його завданнями, процедурою проведення, очікуваними результатами. Представленн програми тренінгу.

2. Організаційна частина. Встановлення правил проведення тренінгу, формування робочих груп студентів, визначення завдань та розподіл ролей. Забезпечення учасників тренінгу роздатковими матеріалами: таблицями, бланками документів, алгоритмами проведення, інструкціями.

3. Практична частина. Виконання тренінгових завдань із використанням базових та інноваційних методів проведення тренінгу за визначеною темою (проблемою). Підготовка презентаційних матеріалів за результатами виконання тренінгового завдання.

4. Підведення підсумків. Презентація практичної роботи в групах. Обговорення результатів виконання завдань, обмін думками з проблематики теми тренінгу, підведення підсумків, оцінка результативності роботи в групах та досягнення поставлених цілей тренінгу.

Тематика тренінгу:

1. Нормальні алгоритми Маркова.
2. Побудова нормальних алгоритмів виконання основних арифметичних дій (додавання, віднімання, множення, визначення НСД та ін.) та алфавітних перетворень.
3. Основні способи композиції нормальних алгоритмів.
4. Поняття універсального нормального алгоритму. Схема побудови універсального нормального алгоритму.
5. Алгоритмічно нерозв'язна проблеми (проблема самозастосовності)
6. Елементарні арифметичні функції. Оператори суперпозиції і примітивної рекурсії.
7. Поняття примітивно рекурсивної функції. Приклади.
8. Оператор мінімізації. Частково рекурсивні функції. Теза Черча.
9. Машина Тьюрінга: структура і принцип функціонування.
10. Поняття команди, програми і конфігурації.
11. Приклади побудови програм для машини Тьюрінга
12. Універсальна машина Тьюрінга, схема побудови. Теза Тьюрінга
13. Проблема зупинки та її алгоритмічна нерозв'язність.
14. Зв'язок рекурсивних функцій з машинами Тьюрінга
15. Розмірність масової проблеми.
16. Побудова та оцінка алгоритмів. Оптимізація алгоритмів за різними показниками
17. Порівняльний аналіз алгоритмів.
18. Означення і властивості алгоритмічної складності. Теорема Колмогорова.
19. Міри складності обчислень (сигнальні функції)
20. Класифікація проблем: класи P і NP. Поняття і приклад NP-повної проблеми
21. Поліномна трансформованість проблем. Обґрунтування NP-повноти різних проблем
22. Легкорозв'язні дискретні задачі. Алгоритми пошуку в масиві.
23. Приклади важкорозв'язних задач
24. Підходи до розв'язання NP-повних задач.

8. Самостійна робота

Для успішного вивчення і засвоєння дисципліни «Основи цифрових технологій» студенти повинні володіти значним обсягом інформації, частину якої вони отримують і опрацьовують шляхом самостійної роботи. Самостійна робота полягає в опрацюванні навчальної і наукової фахової літератури

Тема	К-сть Годин ДФН/ЗФН	Форма виконання
Тема 1. Математичні основи аналізу алгоритмів Основні поняття, терміни визначення.	8/13	Порівняльний аналіз алгоритмів
Тема 2. Алгоритмічні стратегії Комбінування декількох алгоритмічних стратегій. Ітераційні алгоритми.	8/13	Охарактеризувати алгоритмічні стратегії. Ітераційні алгоритми
Тема 3. Основи теорії обчислювальності Універсальні обчислювальні моделі: машини Тьюрінга і Поста.	8/14	Навести приклади використання машини Тьюрінга і Поста.
Тема 4. Класи складності P і NP Тимчасова та просторова складності	7/14	Порівняльна характеристика класів складності P і NP
Тема 5. Алгоритми сортування, злиття та пошуку Алгоритми сортування: бульбашковий, вставки, вибірки, Shellsort, злиття (mergesort), Radix-sort.	7/14	Порівняльна характеристика алгоритмів сортування: бульбашковий, вставки, вибірки, Shellsort, злиття (mergesort), Radix-sort.
Тема 6. Комбінаторні алгоритми Поняття комбінаторних алгоритмів.	7/14	Дати характеристику комбінаторних алгоритмів.
Тема 7. Рекурсивні алгоритми Поняття рекурсії та ітерації.	7/14	Ознайомлення з рекурсивними алгоритмами
Тема 8. Фундаментальні алгоритми на графах і деревах Поняття графу. Види графів.	8/14	Охарактеризувати фундаментальні алгоритми
Тема 9. Геометричні алгоритми Поняття геометричного примітиву	8/14	Навести приклади і охарактеризувати геометричні алгоритми
Тема 10. Евристичні алгоритми Вступ в евристику. Поняття знань. Бази знань.	8/14	Навести приклади використання бази знань.
Разом:	78/ 138	

9. Методи навчання

У навчальному процесі застосовуються: лекції, практичні заняття, консультації, самостійна робота, індивідуальна робота, робота у групах, метод опитування, тестування, ситуативне моделювання, ділові ігри, реферування, виконання КПЗ, есе, підготовка і презентація проектів.

10. Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання

У процесі вивчення дисципліни «Теорія алгоритмів» використовуються наступні засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання:

- поточне опитування, тестування;
- презентації результатів виконаних завдань;
- оцінювання результатів модульної контрольної роботи;
- оцінювання комплексного практичного індивідуального завдання;
- оцінювання результатів самостійної роботи студентів;
- наукова дискусія;

- інші види індивідуальних і групових завдань;
- екзамен.

11. Політика оцінювання

Політика щодо дедлайнів і перескладання. Для виконання усіх видів завдань студентами і проведення контрольних заходів встановлюються конкретні терміни. Перескладання модулів проводиться у встановленому порядку.

Політика щодо академічної доброчесності. Списування під час проведення контрольних заходів заборонені. Під час контрольного заходу студент може користуватися лише дозволеними допоміжними матеріалами або засобами, йому забороняється в будь-якій формі обмінюватися інформацією з іншими студентами, використовувати, розповсюджувати, збирати варіанти контрольних завдань.

Політика щодо відвідування. Відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, карантин, воєнний стан, хвороба, закордонне стажування) навчання може відбуватися в дистанційній формі за погодженням із керівником курсу з дозволу дирекції інституту.

12. Критерії, форми поточного та підсумкового контролю

Підсумковий бал (за 100-бальною шкалою) з дисципліни «Теорія алгоритмів» визначається як середньозважена величина, залежно від питомої ваги кожної складової залікового кредиту:

Заліковий модуль 1	Заліковий модуль 2 (ректорська контрольна робота)	Заліковий модуль 3 (підсумкова оцінка за КППЗ, враховуючи поточне опитування)	Заліковий модуль 4 (екзамен)
20%	20%	20%	40%
Опитування під час заняття (теми 1-4) – 10 балів за тему – макс. 40 балів. Модульна робота – макс. 60 балів.	Опитування під час заняття (теми 5-10) – 5 балів за тему – макс. 25 балів. Модульна робота – макс. 75 балів.	Підготовка КППЗ – макс. 40 балів. Захист КППЗ – макс. 40 балів. Виконання завдань під час тренінгу – макс. 20 балів.	Тестові завдання (10 тестів по 2 бали за тест) – макс. 20 балів. Задачі (2 задачі) – по 30 балів, макс. 60 балів. Теоретичне питання – макс. 20 балів.

Шкала оцінювання:

За шкалою ЗУНУ	За національною шкалою	За шкалою ECTS
90–100	відмінно	A (відмінно)
85–89	добре	B (дуже добре)
75-84		C (добре)
65-74	задовільно	D (задовільно)
60-64		E (достатньо)
35-59	незадовільно	FX (незадовільно з можливістю повторного складання)
1-34		F (незадовільно з обов'язковим повторним курсом)

13. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна

№	Найменування	Номер теми
1.	Мультимедійний проєктор	1-10

2.	Проекційний екран	1-10
3.	Комунікаційне програмне забезпечення (Internet Explorer, Google Chrome, Firefox)	1-10
4.	Комунікаційне програмне забезпечення (Zoom) для проведення занять у режимі он-лайн (за необхідності)	1-10
5.	Комунікаційна навчальна платформа (Moodle) для організації дистанційного навчання (за необхідності)	1-10
6.	Програмне забезпечення: ОС Windows	1-10
7.	Інструменти Microsoft Office (Word, Excel, Power Point і т.д.)	1-10
8.	Вихідні дані для обробки на ПК	1-10

Рекомендовані джерела інформації

1. Шаховська Н. Б., Алгоритми і структури даних : посібник. Львів: Магнолія. 2020. 215 с.
2. Гулаков В. К. Структуры и алгоритмы обработки многомерных данных : монографія / В. К. Гулаков , А. О. Трубаков, Е. О. Трубаков. 22е изд. стер. СанктПетербург : Лань, 2021. 356 с.
3. Ткачук В.М. Алгоритми і структура даних: Навчальний посібник / В.М.Ткачук. Івано-Франківськ : Видавництво Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника, 2016. 286 с
5. Алгоритми і структура даних: Навчальний посібник / В.М.Ткачук. ІваноФранківськ : Видавництво Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника, 2016.- 286 с.
6. Шкільняк С.С. Математична логіка: приклади і задачі. бКиїв: ВПЦ "Київський університет", 2002. 56 с.
7. Глушков В. М., Цейтлин Г. Е., Ющенко Е. Л. Алгебра, языки, программирование. 3-е изд., перераб. и доп. К.: Наук. думка, 1989. 14
8. . Коссаk О., Тумашова О., Коссаk О. Методи наближених обчислень: Навч. посіб. Л.: БаК, 2003. 168 с .
9. Інформатика. Комп'ютерна техніка. Комп'ютерні технології. Підручник за ред. ден проф. Пушкаря О.І. – Київ: Вид. центр. Академія, 2002.704 с.
- 10.Інформатика і комп'ютерна техніка: Навчальний посібник / За ред. М.Є. Рогози. К.: Видавничий центр «Академія», 2006. 368 с.
- 11.Войтюшенко Н.М. Інформатика і комп'ютерна техніка: Навч. пос. з баз.підготовки для студ.екон. і техн.спеціальностей ден. і заочн. форм навчання. К.: Центр навчальної літератури, 2006. – 568с.
12. Дибкова Л.М. Інформатика та комп'ютерна техніка: Навч.посіб. Вид. 2-ге, перероб., доп. К.: Академвидав, 2007. 416с.(Альма-матер).