

**ДЕРЖАВНИЙ ТОРГОВЕЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ВІННИЦЬКИЙ ТОРГОВЕЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИЙ ІНСТИТУТ**

СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ

Сертифікована на відповідність ДСТУ ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015, IDT)

Кафедра економічної кібернетики та інформаційних систем

ЗАТВЕРДЖЕНО

Постанова вченої ради

31.10.2022

протокол № 7, п. 6

ВВЕДЕНО В ДІЮ

Наказ від 01.11.2022 № 197

АЛГОРИТМИ І СТРУКТУРИ ДАНИХ /

ALGORITHMS AND STRUCTURES OF DATA

РОБОЧА ПРОГРАМА

Ступінь вищої освіти	«молодший бакалавр»	/ junior bachelor
Галузь знань	12 «Інформаційні технології»	/ Information technologies
Спеціальність	126 «Інформаційні системи та технології»	/ Information systems and technologies
Освітня програма	«Інформаційні технології у бізнесі»	/ Information technologies in business

Розробник: Романюк Вадим, доктор технічних наук, професор

Гарант освітньої програми «Інформаційні технології у бізнесі» – Яремко Світлана, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри економічної кібернетики та інформаційних систем.

Обговорено та схвалено на засіданні кафедри економічної кібернетики та інформаційних систем 30 вересня 2022 р., пр. № 10; засіданні вченої ради факультету економіки, менеджменту та права 21.10.2022 пр. № 07.

Рецензенти:

внутрішній рецензент: Новицький Руслан, кандидат технічних наук;
зовнішній стейкхолдер: Вапняр Олена, директор Товариства з обмеженою відповідальністю «Універсалсервіс»

Редактор: Фатеева Т.
Комп'ютерна верстка: Шуляк Н.

Підп. до друку 08.11.2022 р. Формат 60x84/16. Папір офсетний
Друк ксероксний. Ум. друк. арк. 1,27.
Обл.-вид. арк. 0,93. Тираж 2. Зам. № 282.

Редакційно-видавничий відділ ВТЕІ ДТЕУ
21000, м. Вінниця, вул. Хмельницьке шосе, 25

I. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Мета вивчення дисципліни

Дисципліна «Алгоритми і структури даних» належить до обов'язкових компонентів освітньої програми «Інформаційні технології у бізнесі».

Місце дисципліни у навчальному процесі. Дисципліна «Алгоритми і структури даних» викладається на першому курсі у другому семестрі загальним обсягом 180 годин / 6 кредитів.

Предметом вивчення навчальної дисципліни «Алгоритми і структури даних» є технології складання алгоритмів та вибору типів структур, необхідних для вирішення поставлених задач фахового спрямування.

Метою вивчення дисципліни є практичне оволодіння здобувачами вищої освіти знаннями про різноманітність структур даних, області їх використання, а також типові алгоритми їх обробки в обсязі, необхідному для подальшої професійної діяльності.

У процесі вивчення дисципліни студенти набувають теоретичних знань та практичних навичок в освоєнні технологій проектування та тестування алгоритмів, вибору структур даних, принципів роботи базових алгоритмів сортування та пошуку, роботи з графами і деревами, обробки рядків тощо, а також досліджують питання обчислювальної складності та ефективності розроблених алгоритмів.

Зміст дисципліни побудований таким чином, що дозволить систематизувати та поглибити знання студентів щодо використання базових типів даних, побудови абстрактних структур даних, вивчити основні компоненти структур даних та їх призначення, принципи фізичної та логічної організації даних.

Вивчення дисципліни включає лекційні, лабораторні заняття та самостійну роботу, що сприяє закріпленню необхідних теоретичних знань та допомагає набуттю практичних навичок для подальшого засвоєння програмних продуктів у роботі за фахом.

Результат вивчення навчальної дисципліни та її місце в освітньому процесі

Результатом вивчення навчальної дисципліни «Алгоритми і структури даних» для освітньої програми «Інформаційні технології в бізнесі» є формування комплексу компетентностей:

- інтегральна компетентність:

здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в області інформаційних систем та технологій, або в процесі навчання, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, які потребують застосування теорій та методів інформаційних технологій;

- загальні компетентності:

КЗ 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

КЗ 2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

КЗ 5. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

КЗ 6. Здатність до пошуку, оброблення та узагальнення інформації з різних джерел.

КЗ 7. Здатність розробляти та управляти проектами.

- **фахові компетентності:**

КС 1. Здатність аналізувати об'єкт проектування або функціонування та його предметну область.

КС 2. Здатність застосовувати стандарти в області інформаційних систем та технологій при розробці функціональних профілів, побудові та інтеграції систем, продуктів, сервісів і елементів інфраструктури організації.

КС 4. Здатність проектувати, розробляти та використовувати засоби реалізації інформаційних систем, технологій та інфокомунікацій (методичні, інформаційні, алгоритмічні, технічні, програмні та інші).

КС 11. Здатність до аналізу, синтезу і оптимізації інформаційних систем та технологій з використанням математичних моделей і методів.

КС 13. Здатність проводити обчислювальні експерименти, порівнювати результати експериментальних даних і отриманих рішень.

Програмні результати навчання здобувачів з навчальної дисципліни «Алгоритми і структури даних» полягають:

ПР 2. Застосовувати знання фундаментальних і природничих наук, системного аналізу та технологій моделювання, стандартних алгоритмів та дискретного аналізу при розв'язанні задач проектування і використання інформаційних систем та технологій.

ПР 3. Використовувати базові знання інформатики й сучасних інформаційних систем та технологій, навички програмування, технології безпечної роботи в комп'ютерних мережах, методи створення баз даних та інтернет-ресурсів, технології розроблення алгоритмів і комп'ютерних програм мовами високого рівня із застосуванням об'єктно-орієнтованого програмування для розв'язання задач проектування і використання інформаційних систем та технологій.

ПР 4. Проводити системний аналіз об'єктів проектування та обґрунтовувати вибір структури, алгоритмів та способів передачі інформації в інформаційних системах та технологіях

Міждисциплінарні зв'язки: програма упорядкована відповідно до анотації освітньо-професійної програми підготовки молодших бакалаврів, базується на вивченні інформатики рівня повної загальної середньої школи та дисципліни «Офісні комп'ютерні технології» і передуює вивченню нормативних дисциплін «Об'єктно-орієнтоване програмування», «Проектування інформаційних систем», «Проектування та аналіз програмного забезпечення».

Знання, отримані здобувачами вищої освіти під час вивчення дисципліни «Алгоритми і структури даних» є базою для опанування дисциплін циклу професійної підготовки, а також можуть бути застосовані під час проходження виробничої практики, підготовки курсових та кваліфікаційних робіт за спеціальністю.

Критерії оцінювання результатів навчання

Рівні компетентності	За шкалою КНТЕУ	Критерії оцінювання
1	2	3
Високий (дослідницький)	90-100	Має обґрунтовані та всебічні знання з дисципліни, вміє узагальнювати та систематизувати набуті знання; самостійно знаходить джерела інформації та працює з ними; проводить власні дослідження, може використовувати набуті знання та вміння при розв'язанні задач.
Достатній (частково-пошуковий)	82-89	Володіє навчальним матеріалом, вміє зіставляти та узагальнювати, виявляє творчий інтерес до предмету, виконує завдання з повним поясненням та обґрунтуванням, але допускає незначні помилки; може усвідомити нові для нього факти, ідеї.
	75-81	Володіє визначеним програмою навчальним матеріалом; розв'язує завдання, передбачені програмою, з частковим поясненням.
Елементарний (репродуктивний)	69-74	Володіє навчальним матеріалом на репродуктивному рівні; може самостійно розв'язати та пояснити розв'язання завдання.
	60-68	Ознайомлений з навчальним матеріалом, відтворює його на репродуктивному рівні; виконує елементарні завдання за зразком або відомим алгоритмом.
Низький (фрагментарний)	35-59	Ознайомлений та відтворює навчальний матеріал на рівні окремих фактів та фрагментів матеріалу; під керівництвом викладача виконує елементарні завдання.
	1-34	Ознайомлений з навчальним матеріалом на рівні розпізнавання та відтворення окремих фактів.

Якщо здобувач вищої освіти повністю виконав програму дисципліни та набрав протягом семестру 75 і більше балів, то підсумкова оцінка може бути виставлена без опитування чи виконання екзаменаційного завдання на момент проведення екзамену.

У разі, якщо здобувач вищої освіти бажає поліпшити свою оцінку, або не набрав 75 балів, він складає екзамен з усієї програми навчальної дисципліни у вигляді письмового опитування знань згідно завдань встановленого зразка.

Результат виконання екзаменаційних завдань оцінюється з урахуванням результатів у співвідношенні 80:20, де 80 – максимальна оцінка за виконання екзаменаційного завдання, 20 – результат поточної успішності відповідно до шкали переводу поточної роботи для врахування її при підсумковій оцінці.

Обсяг дисципліни в кредитах та його розподіл (тематичний план)

Назва теми	Кількість годин				Форми контролю
	Усього годин / кредитів	з них			
		лекції	лабор. заняття	самост. робота студ.	
Тема 1. Основні властивості алгоритмів та способи їх представлення	10	2	2	6	ВК, Г
Тема 2. Типові алгоритмічні конструкції	14	2	6	6	УО, Г, ІЗ
Тема 3. Структури даних: основні поняття та визначення	10	2	2	6	УО, Г, ІЗ
Тема 4. Процес розробки алгоритму	12	2	4	6	УО, Г, ІЗ
Тема 5. Прості структури даних	12	2	4	6	Г, ЕЗ, ІЗ, ОЗ
Тема 6. Статичні структури даних	12	2	4	6	Г, ЕЗ, ІЗ, ОЗ
Тема 7. Напівстатичні структури даних	14	4	4	6	Г, ЕЗ, ІЗ, ОЗ
Тема 8. Динамічні структури даних. Зв'язні списки	14	4	4	6	Г, ЕЗ, ІЗ, ОЗ
Тема 9. Нелінійні структури даних	14	4	4	6	Г, ЕЗ, ІЗ, ОЗ
Тема 10. Складність та ефективність алгоритмів	14	2	4	8	Г, ЕЗ, ІЗ, ОЗ
Тема 11. Методи сортування	14	2	4	8	Г, ІЗ, Пр., Р
Тема 12. Алгоритми пошуку	14	2	4	8	Г, ІЗ, Пр., Р
Тема 13. Алгоритми на графах	14	2	4	8	Г, ІЗ, Пр., Р
Тема 14. Методи швидкого доступу до даних	12	2	2	8	ПО, Т, ЕЗ, ІЗ, ОЗ, СУН
Разом за навчальний рік	180 / 6	34	52	94	
Підсумковий контроль - екзамен					

Умовні позначення:

ВК – вх. контроль, ЕЗ – вирішення задачі в електронному вигляді,
 УО / ПО – усне/письмове опитування, ІЗ – перевірка індивідуального завдання,
 ОЗ – оформлення звітів та захист робіт, Р – реферативне повідомлення, Пр. – створення та захист презентації, Г – створення та захист глосарія, Т – тестування, СУН – система управління навчанням

II. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Зміст дисципліни (теми програми)

Тема 1. Основні властивості алгоритмів та способи їх представлення

Предмет, завдання і структура курсу. Зв'язок курсу з іншими дисциплінами.

Поняття алгоритму. Властивості алгоритму. Форми запису алгоритму: словесна, псевдокод, графічна, програмна.

Графічне представлення алгоритмів. Блок-схеми. Загальні вимоги до побудови блок-схем. Структурограми: flow-форми та схеми Нассі-Шнейдермана. Переваги та недоліки різної форми представлення алгоритмів.

Тема 2. Типові алгоритмічні конструкції

Лінійна алгоритмічна конструкція. Розгалужена алгоритмічна конструкція. Повне та неповне розгалуження. Багатоваріантний вибір.

Циклічна алгоритмічна конструкція. Види циклів: з передумовою, з післяумовою та з параметром. Структура циклу. Вкладені цикли.

Тема 3. Структури даних: основні поняття та визначення

Поняття структури даного. Приклади структур даних.

Рівні опису структури даних. Логічна організація даних. Представлення даних. Фізична організація даних.

Класифікація структур даних. Структурність даних і технологія програмування. Документування даних.

Операції над структурами даних.

Тема 4. Процес розробки алгоритму

Схема розробки програм. Етапи розв'язування задачі за допомогою ПК.

Операції контролю правильності алгоритму. Поняття тесту і тестування алгоритму.

Етапи процесу тестування алгоритму.

Приклади помилок в алгоритмах, які можна виявити на етапі тестування.

Тема 5. Прості структури даних

Числові типи. Цілі типи. Дійсні типи. Операції над числовими типами. Бітові типи та операції над ними. Логічний тип. Символьний тип. Перелічувальний тип. Інтервальний тип. Вказівники.

Тема 6. Статичні структури даних

Вектори. Масиви. Логічна структура. Фізична структура. Операції над масивами. Спеціальні масиви.

Множини. Операції над множинами.

Записи. Логічне і машинне представлення записів. Операції над записами.

Таблиці. Операції логічного рівня над статичними структурами. Таблиці прямого доступу. Таблиці з довідниками.

Тема 7. Напівстатичні структури даних

Характерні риси напівстатичних структур. Стеки. Логічна структура стека. Машинне представлення стека і реалізація операцій. Стеки в обчислювальних системах.

Черги FIFO. Логічна структура черги. Машинне представлення черги FIFO і реалізація операцій. Деки. Логічна структура дека. Деки в обчислювальних системах. Рядки. Логічна структура рядка. Операції над рядками. Представлення рядків у пам'яті.

Тема 8. Динамічні структури даних. Зв'язні списки

Зв'язне представлення даних у пам'яті. Зв'язні лінійні списки. Машинне представлення зв'язних лінійних списків. Реалізація операцій над зв'язними лінійними списками. Застосування лінійних списків. Мультисписки. Нелінійні розгалужені списки. Основні поняття. Операції обробки списків.

Тема 9. Нелінійні структури даних

Графи. Логічна структура, основні визначення. Машинне представлення графів.

Дерева. Основні визначення. Логічне представлення і зображення дерев. Представлення будь-якого дерева, лісу бінарними деревами. Машинне представлення дерев у пам'яті.

Основні операції над деревами. Дерева Хаффмена (дерева мінімального кодування). Дерева при роботі з арифметичними виразами. Формування таблиць символів. Збалансовані дерева. Керування динамічною пам'яттю. Динамічне виділення пам'яті.

Тема 10. Складність та ефективність алгоритмів

Основи аналізу алгоритмів. Складність та ефективність алгоритмів. Класи алгоритмів.

Способи реалізації алгоритмів. Ітерація й рекурсія. Паралельна обробка. Співпрограми. Документація алгоритмів.

Тема 11. Методи сортування

Задача сортування. Стратегії сортування. Метод простої вибірки. Метод бульбашки. Швидкий метод сортування. Сортування включенням. Сортування розподілом. Сортування злиттям або об'єднанням. Сортування підрахунком.

Тема 12. Алгоритми пошуку

Пошук. Послідовний пошук. Двійковий пошук. Прямий пошук рядка. Алгоритми Кнута, Моріса і Прата пошуку в рядку. Алгоритми Бойера – Мура пошуку в рядку. Пошук у таблиці.

Тема 13. Алгоритми на графах

Основні поняття теорії графів. Пошук оптимальних шляхів на графах. Алгоритм пошуку «в глибину». Алгоритм пошуку «в ширину». Пошук мінімального кістякового дерева. Жадібний алгоритм.

Тема 14. Методи швидкого доступу до даних

Прямий доступ. Хешування даних. Методи розв'язання колізій. Переповнення таблиці і повторне хешування. Оцінка якості хеш-функції.

Організація даних для прискорення пошуку за вторинними ключами. Інвертовані списки. Бітові карти.

Структура навчальної дисципліни

Результати навчання	Навчальна діяльність	Робочий час студента, год.
1	2	3
<p>Розуміти та знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> • поняття алгоритму та його основних властивостей; • різні способи запису алгоритмів; • вимоги до графічного представлення алгоритмів. <p>Вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> • записати типовий алгоритм обробки даних з використанням різних форм представлення алгоритмів. 	<p>Тема 1. Основні властивості алгоритмів та способи їх представлення</p> <p>Лекція №1</p> <p><i>План лекції</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Поняття алгоритму та його властивості. 2. Форми запису алгоритмів. 3. Графічне представлення алгоритмів. <p><i>Література:</i> Основна: 1-4, 6, 7 Додаткова: 8, 10, 13, 14, 16, 17, 24, 28 Інтернет-ресурси: 33, 34, 38</p>	2
	<p>Самостійна робота студентів. Вивчення та доповнення матеріалу лекції. Підготовка до виконання завдань лабораторної роботи та оформлення звіту.</p>	6
	<p>Лабораторне заняття №1</p> <p><i>Завдання до заняття</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Словесна та словесно-формульна форма запису алгоритму. 2. Запис алгоритму з використанням псевдокоду. 3. Графічна форма запису алгоритму: flow-форми та структурограми. 4. Побудова блок-схеми алгоритму. 	2
<p>Розуміти та знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> • базові алгоритмічні конструкції: лінійну, розгалуження та циклу; • види розгалужених конструкцій та особливості їх використання; • види циклів та особливості їх використання. <p>Вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> • записати алгоритм вирішення задачі з використанням різних алгоритмічних конструкцій та форм подання алгоритмів. 	<p>Тема 2. Типові алгоритмічні конструкції</p> <p>Лекція №2</p> <p><i>План лекції</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Лінійна алгоритмічна конструкція. 2. Розгалужена алгоритмічна конструкція. 3. Цикли. <p><i>Література:</i> Основна: 1-4, 6, 7 Додаткова: 8, 10, 13, 14, 16, 17, 24, 28 Інтернет-ресурси: 33, 34, 38</p>	2
	<p>Самостійна робота студентів. Вивчення та доповнення матеріалу лекції. Підготовка до виконання завдань лабораторної роботи та оформлення звіту.</p>	6
	<p>Лабораторне заняття №2</p> <p><i>Завдання до заняття</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Словесна та словесно-формульна форма запису лінійного алгоритму. 	2

1	2	3
	2. Запис лінійного алгоритму з використанням псевдокоду. 3. Графічна форма запису лінійного алгоритму: flow-форми та структурограми. 4. Побудова блок-схеми лінійного алгоритму.	
	Лабораторне заняття №3 <i>Завдання до заняття</i> 1. Словесна та словесно-формульна форма запису розгалуженого алгоритму. 2. Запис алгоритму з розгалуженням з використанням псевдокоду. 3. Графічна форма запису алгоритму з розгалуженням: flow-форми та структурограми. 4. Побудова блок-схеми розгалуженого алгоритму.	2
	Лабораторне заняття №4 <i>Завдання до заняття</i> 1. Словесна та словесно-формульна форма запису алгоритму з циклами. 2. Запис алгоритму з циклом з використанням псевдокоду. 3. Графічна форма запису алгоритму з циклами: flow-форми та структурограми. 4. Побудова блок-схеми алгоритму з циклом.	2
Розуміти та знати: <ul style="list-style-type: none"> • важливу роль правильного вибору структур даних у програмуванні; • відмінність між логічною та фізичною структурами даних; • природу інформації та особливості її збереження в ПК; • основні типи структур даних та операції над ними; • схему процесу створення програм мовою програмування. Вміти: <ul style="list-style-type: none"> • реалізовувати прості алгоритми обробки даних конкретною мовою програмування. 	Тема 3. Структури даних: основні поняття та визначення Лекція №3 <i>План лекції</i> 1. Поняття про структуру даного. Рівні подання структур даних. 2. Структури даних і алгоритми в програмуванні. 3. Інформація та її представлення в пам'яті. 4. Класифікація структур даних. Загальні операції над структурами даних. <i>Література:</i> Основна: 4, 6 Додаткова: 8-12, 17, 20, 22, 23, 24 Інтернет-ресурси: 33, 34, 38, 39	2
	Самостійна робота студентів. Вивчення та доповнення матеріалу лекції. Підготовка до виконання завдань лабораторної роботи та оформлення звіту. <i>Питання, які виносяться на СРС</i> 1. Системи числення. Непозиційні та позиційні системи числення. 2. Зображення чисел у позиційній системі числення. 3. Переклад чисел з однієї системи числення в іншу.	6

1	2	3
	<p>Лабораторне заняття №5</p> <p><i>Завдання до заняття</i></p> <ol style="list-style-type: none"> Знайомство з системою програмування Python 3.x. Розробка простих програм мовою Python 3.x. Реалізація лінійних алгоритмів у Python. 	2
<p>Розуміти та знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> етапи постановки та розв'язання задачі за допомогою ПК; операції контролю правильності алгоритму; поняття тесту; основні етапи тестування алгоритму; основні вимоги до тестових даних. <p>Вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> розробляти систему тестів для перевірки правильності роботи алгоритму; тестувати алгоритми, використовуючи розроблені тести та еталонні значення. 	<p>Тема 4. Процес розробки алгоритму</p> <p>Лекція №4</p> <p><i>План лекції</i></p> <ol style="list-style-type: none"> Етапи розробки програм. Поняття тесту і тестування алгоритму. Етапи процесу тестування. Приклади помилок в алгоритмах, які можна виявити на етапі тестування. <p><i>Література:</i></p> <p>Основна: 1, 5, 7</p> <p>Додаткова: 8, 10, 13, 15, 16, 24, 26, 28</p> <p>Інтернет-ресурси: 29-32, 35-38, 40</p> <p>Самостійна робота студентів. Вивчення та доповнення матеріалу лекції. Підготовка до виконання завдань лабораторної роботи та оформлення звіту.</p> <p>Лабораторне заняття №6</p> <p><i>Завдання до заняття</i></p> <ol style="list-style-type: none"> Реалізація розгалужень у Python. Розробка системи тестів та еталонних знань для перевірки алгоритму. Тестування алгоритмів, що містять розгалуження. <p>Лабораторне заняття №7</p> <p><i>Завдання до заняття</i></p> <ol style="list-style-type: none"> Реалізація циклів у Python. Розробка системи тестів та еталонних знань для перевірки алгоритму. Тестування алгоритмів, що містять цикли. 	2
<p>Розуміти та знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> статичну та динамічну типізацію даних у різних мовах програмування; особливості оголошення змінних в різних мовах програмування; основні типи даних та 	<p>Тема 5. Прості структури даних</p> <p>Лекція №5</p> <p><i>План лекції</i></p> <ol style="list-style-type: none"> Числові типи. Бітові типи. Логічний тип. Символьний тип. <p><i>Література:</i></p> <p>Основна: 3, 4, 6</p>	2

1	2	3
<p>операції, які виконуються над ними.</p> <p>Вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> • правильно обирати тип даних при розв'язуванні задач програмування. 	<p>Додаткова: 8-12, 17, 19, 20, 22-24, 27 Інтернет-ресурси: 33, 34, 38, 39</p>	
	<p>Самостійна робота студентів. Вивчення та доповнення матеріалу лекції. Підготовка до виконання завдань лабораторної роботи та оформлення звіту.</p> <p><i>Питання, які виносяться на СРС</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Перелічувальний тип. 2. Інтервальний тип. 3. Вказівники. 	6
	<p>Лабораторне заняття №8</p> <p><i>Завдання до заняття</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Розміри простих типів даних. 2. Операції над простими структурами даних. 3. Вирішення задач з використанням простих структур даних. 	2
	<p>Лабораторне заняття №9</p> <p><i>Завдання до заняття</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Прості структури даних у Python. 2. Реалізація операцій над даними у Python. 3. Вирішення задач з використанням простих структур даних. 	2
<p>Розуміти та знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> • поняття масиву, індексації елементів масиву та операції фізичного рівня над масивами; • поняття множини, операції, які визначені над множинами та особливості їх використання в програмуванні; • поняття запису, основні операції над записами; • поняття таблиці. <p>Вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> • використовувати масиви до розв'язування задач; • реалізовувати масиви 	<p>Тема 6. Статичні структури даних Лекція №6 <i>План лекції</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Вектори. Масиви. Спеціальні масиви. 2. Множини. Операції над множинами. 3. Записи. Операції над записами. 4. Таблиці. Операції логічного рівня над статичними структурами. <p><i>Література:</i> Основна: 3, 4, 6 Додаткова: 8-12, 17, 19, 20, 22-24, 27 Інтернет-ресурси: 33, 34, 38, 39</p>	2
	<p>Самостійна робота студентів. Вивчення та доповнення матеріалу лекції. Підготовка до виконання завдань лабораторної роботи та оформлення звіту.</p> <p><i>Питання, які виносяться на СРС</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Таблиці прямого доступу. 2. Таблиці з довідниками. 	6

1	2	3
<p>з використанням списків, кортежів або словників;</p> <ul style="list-style-type: none"> працювати зі статичними структурами даних. 	<p>Лабораторне заняття №10</p> <p><i>Завдання до заняття</i></p> <ol style="list-style-type: none"> Реалізація одновимірних масивів у Python. Операції над масивами та їх реалізація мовою програмування. Розв'язування задач з використанням одновимірних масивів. 	2
	<p>Лабораторне заняття №11</p> <p><i>Завдання до заняття</i></p> <ol style="list-style-type: none"> Реалізація багатовимірних масивів у Python. Операції над масивами та їх реалізація мовою програмування. Розв'язування задач з використанням багатовимірних масивів. 	2
<p>Розуміти та знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> поняття стеку, черги, двосторонньої черги, кільцевої черги, черги з пріоритетами, деку, рядка; характерні особливості напівстатичних структур даних; операції, які визначені над напівстатичними структурами; <p>Вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> використовувати напівстатичні структури в процесі вирішення задач програмування. 	<p>Тема 7. Напівстатичні структури даних</p> <p>Лекція №7</p> <p><i>План лекції</i></p> <ol style="list-style-type: none"> Характерні риси напівстатичних структур. Стеки. Реалізація операцій над стеками. Черги FIFO. Реалізація операцій над чергами. 	2
	<p>Лекція №8</p> <p><i>План лекції</i></p> <ol style="list-style-type: none"> Деки. Реалізація операцій над деками. Рядки. Логічна структура рядка. Представлення рядків у пам'яті. 	2
	<p><i>Література:</i></p> <p>Основна: 3, 4, 6</p> <p>Додаткова: 8-12, 15, 17, 19, 20, 22-24, 26, 27</p> <p>Інтернет-ресурси: 29, 31, 32, 37, 40</p>	
	<p>Самостійна робота студентів. Вивчення та доповнення матеріалу лекції. Підготовка до виконання завдань лабораторної роботи та оформлення звіту.</p>	6
	<p>Лабораторне заняття №12</p> <p><i>Завдання до заняття</i></p> <ol style="list-style-type: none"> Робота зі списками у Python. Реалізація операцій над списками. Вбудовані процедури обробки списків. 	2
	<p>Лабораторне заняття №13</p> <p><i>Завдання до заняття</i></p> <ol style="list-style-type: none"> Робота з рядками у Python. Реалізація операцій над рядками. Вбудовані процедури обробки рядків. 	2

1	2	3
<p>Розуміти та знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> • поняття зв'язного представлення даних; • операції, які визначені над зв'язними лінійними списками. <p>Вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> • використовувати лінійні та нелінійні списки при розв'язуванні задач. 	<p>Тема 8. Динамічні структури даних. Зв'язні списки Лекція №9</p> <p><i>План лекції</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Зв'язне представлення даних у пам'яті. 2. Зв'язні лінійні списки. 3. Машинне представлення зв'язних лінійних списків. 4. Реалізація операцій над зв'язними лінійними списками. 	2
	<p>Лекція №10</p> <p><i>План лекції</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Застосування лінійних зв'язних списків. 2. Мультисписки. 3. Нелінійні розгалужені списки. <p><i>Література:</i> Основна: 3, 4, 6 Додаткова: 8-12, 15, 17, 19, 20, 22-24, 26, 27 Інтернет-ресурси: 29, 31, 32, 37, 40</p>	2
	<p>Самостійна робота студентів. Вивчення та доповнення матеріалу лекції. Підготовка до виконання завдань лабораторної роботи та оформлення звіту.</p>	6
	<p>Лабораторне заняття №14</p> <p><i>Завдання до заняття</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Робота з файлами у Python. 2. Відкриття файлу. 3. Читання файлу. 	2
	<p>Лабораторне заняття №15</p> <p><i>Завдання до заняття</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Робота з файлами. 2. Запис у файл. 3. Текстові та бінарні файли. 4. Регулярні вирази. 	2
<p>Розуміти та знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> • поняття графу, дерева та їх машинного представлення; • поняття дерева мінімального кодування; • особливості динамічного виділення пам'яті; 	<p>Тема 9. Нелінійні структури даних Лекція №11</p> <p><i>План лекції</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Графи. Логічна структура, основні визначення. Машинне представлення графів. 2. Дерева. Основні визначення. Логічне представлення і зображення дерев. 3. Машинне представлення дерев у пам'яті. Основні операції над деревами. 	2

1	2	3
<p>Вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> • використовувати метод Хаффмана до розв'язування задач кодування; • керувати динамічною пам'яттю. 	<p>Лекція №12</p> <p><i>План лекції</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Дерева Хаффмена (дерева мінімального кодування). 2. Дерева при роботі з арифметичними виразами. 3. Збалансовані дерева. 4. Керування динамічною пам'яттю. Динамічне виділення пам'яті. <p><i>Література:</i> Основна: 2-4, 6 Додаткова: 8-12, 19, 20, 22-24 Інтернет-ресурси: 29, 30, 37, 40</p> <p>Самостійна робота студентів. Вивчення та доповнення матеріалу лекції. Підготовка до виконання завдань лабораторної роботи та оформлення звіту. Вирішення індивідуального завдання за варіантом.</p> <p>Лабораторне заняття №16</p> <p><i>Завдання до заняття</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Функції у Python. 2. Створення функцій. 3. Робота з виключеннями. <p>Лабораторне заняття №17</p> <p><i>Завдання до заняття</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Кодування текстових повідомлень з використанням дерева мінімального кодування. 2. Робота з бінарними деревами. 	<p>2</p> <p>6</p> <p>2</p> <p>2</p>
<p>Розуміти та знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> • поняття складності та ефективності алгоритму; • основні класи алгоритмів та • поняття ітераційних та рекурсивних алгоритмів; <p>Вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> • здійснювати асимптотичну оцінку складності алгоритму; • реалізовувати рекурсивні алгоритми однією з мов програмування. 	<p>Тема 10. Складність та ефективність алгоритмів</p> <p>Лекція №13</p> <p><i>План лекції</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основи аналізу алгоритмів. 2. Складність та ефективність алгоритмів. 3. Класи алгоритмів. 4. Ітерація й рекурсія. <p><i>Література:</i> Основна: 1-4, 5, 6 Додаткова: 8, 10, 13, 14, 16-18, 24 Інтернет-ресурси: 29, 36, 37</p> <p>Самостійна робота студентів. Вивчення та доповнення матеріалу лекції. Підготовка до виконання завдань лабораторної роботи та оформлення звіту.</p> <p>Лабораторне заняття №18</p> <p><i>Завдання до заняття</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Аналіз ефективності алгоритму. 	<p>2</p> <p>8</p> <p>2</p>

1	2	3
	<p>2. Складність алгоритму.</p> <p>Лабораторне заняття №19</p> <p><i>Завдання до заняття</i></p> <p>1. Способи реалізації алгоритмів. 2. Реалізація рекурсії у Python.</p>	2
<p>Розуміти та знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> • основні стратегії сортування; • принцип роботи класичних алгоритмів сортування. <p>Вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> • застосовувати класичні алгоритми сортування до розв'язування задач. 	<p>Тема 11. Методи сортування Лекція №14</p> <p><i>План лекції</i></p> <p>1. Задача сортування. Стратегії сортування. 2. Метод простої вибірки. 3. Метод бульбашки. 4. Швидкий метод сортування.</p> <p><i>Література:</i> Основна: 1-4, 5, 6 Додаткова: 8, 10, 13, 14, 16-18, 24 Інтернет-ресурси: 29, 36, 37</p> <p>Самостійна робота студентів. Вивчення та доповнення матеріалу лекції. Виконання індивідуального завдання. Підготовка презентації одного з класичних методів сортування. Підготовка до виконання завдань лабораторної роботи та оформлення звіту.</p> <p>Лабораторне заняття №20</p> <p><i>Завдання до заняття</i></p> <p>1. Реалізація алгоритмів сортування мовою Python. 2. Сортування включенням. 3. Сортування розподілом.</p> <p>Лабораторне заняття №21</p> <p><i>Завдання до заняття</i></p> <p>1. Реалізація алгоритмів сортування мовою Python. 2. Сортування підрахунком. 3. Сортування злиттям або об'єднанням.</p>	2
<p>Розуміти та знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> • принцип роботи класичних алгоритмів послідовного та бінарного пошуку. <p>Вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> • застосовувати класичні алгоритми пошуку до розв'язування задач. 	<p>Тема 12. Алгоритми пошуку Лекція №15</p> <p><i>План лекції</i></p> <p>1. Пошук. Послідовний пошук. 2. Двійковий пошук. 3. Прямий пошук рядка. 4. Алгоритми Кнута, Моріса і Прата пошуку в рядку.</p> <p><i>Література:</i> Основна: 1-4, 5, 6 Додаткова: 8, 10, 13, 14, 16-18, 24 Інтернет-ресурси: 29, 36, 37</p>	2

1	2	3
	<p>Самостійна робота студентів. Вивчення та доповнення матеріалу лекції. Виконання індивідуального завдання. Підготовка презентації одного з класичних методів пошуку. Підготовка до виконання завдань лабораторної роботи та оформлення звіту.</p>	8
	<p>Лабораторне заняття №22</p> <p><i>Завдання до заняття</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Реалізація алгоритмів пошуку мовою Python. 2. Процедури пошуку підрядків. 3. Пошук у словниках. 	2
	<p>Лабораторне заняття №23</p> <p><i>Завдання до заняття</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Реалізація алгоритмів пошуку мовою Python. 2. Алгоритми Бойера – Мура пошуку в рядку. 3. Пошук у таблиці. 	2
<p>Розуміти та знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> • принцип роботи класичних алгоритмів для знаходження оптимальних шляхів на графах. <p>Вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> • застосовувати класичні алгоритми на графах до розв'язування задач. 	<p>Тема 13. Алгоритми на графах Лекція №16</p> <p><i>План лекції</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основні поняття теорії графів. 2. Пошук оптимальних шляхів на графах. 3. Алгоритм пошуку «в глибину». 4. Алгоритм пошуку «в ширину». <p><i>Література:</i> Основна: 2, 6 Додаткова: 8-10, 18, 23, Інтернет-ресурси: 29, 30, 38</p>	2
	<p>Самостійна робота студентів. Вивчення та доповнення матеріалу лекції. Виконання індивідуального завдання. Підготовка презентації одного з класичних методів пошуку шляхів на графах. Підготовка до виконання завдань лабораторної роботи та оформлення звіту.</p>	8
	<p>Лабораторне заняття №24</p> <p><i>Завдання до заняття</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Пошук мінімального кістякового дерева. 2. Жадібний алгоритм. 3. Реалізація жадібного алгоритму мовою програмування. 	2
	<p>Лабораторне заняття №25</p> <p><i>Завдання до заняття</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Реалізація алгоритмів обходу дерева мовою Python. 	2

1	2	3
	2. Обхід «в глибину». 3. Обхід «в ширину».	
Розуміти та знати: <ul style="list-style-type: none"> • поняття хеш-функції, хешування даних, колізій; • основні методи розв'язання колізій та оцінки якості хеш-функцій. Вміти: <ul style="list-style-type: none"> • організовувати дані для прискорення пошуку за вторинними ключами. 	Тема 14. Методи швидкого доступу до даних Лекція №17 1. Прямий доступ. 2. Хешування даних. 3. Методи розв'язання колізій. 4. Переповнення таблиці і повторне хешування. Оцінка якості хеш-функції. <i>Література:</i> Основна: 3, 6 Додаткова: 9, 10, 18, 22 Інтернет-ресурси: 34	2
	Самостійна робота студентів. Вивчення та доповнення матеріалу лекції. Виконання індивідуального завдання. Підготовка презентації одного з класичних методів швидкого доступу до даних. Підготовка до виконання завдань лабораторної роботи та оформлення звіту.	8
	Лабораторне заняття №26 <i>Завдання до заняття</i> 1. Організація даних для прискорення пошуку за вторинними ключами. 2. Інвертовані списки. 3. Бітові карти.	2
Разом		180/6
Підсумковий контроль		Екзамен

III. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА

1. Основні

1. Бородкіна І. Л. Теорія алгоритмів : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / І.Л. Бородкіна, Г.О. Бородкін. – К. : Центр учбової літератури, 2018. – 184 с.
2. Балого С. І. Дискретна математика : навч. посібник / С. І. Балого. – Ужгород : ПП «АУТДОР-ШАРК», 2021. – 124 с.
3. Ковалюк Т. В. Алгоритмізація та програмування : підручник / Т.В. Ковалюк ; за заг. ред. В.В. Пасічника. – Львів : Магнолія 2006, 2019. – 400 с.
4. Коротєєва Т.О. Алгоритми та структури даних : навч. посібник / Т.О. Коротєєва. – Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2014. – 240 с.
5. Цензура М.О. Алгоритми та структури даних : методичні рекомендації та індивідуальні завдання до практичних робіт / М.О. Цензура, С.І. Міхневич – К. : КНТЕУ, 2017. – 134 с.
6. Шаховська Н. Б. Алгоритми і структури даних : посібник / Н.Б. Шаховська, Р.О. Голощук ; за заг. ред. В. В. Пасічника. – Львів : Магнолія 2006, 2019. – 215 с.
7. Шкільняк С. С. Математична логіка. Основи теорії алгоритмів : навч. посіб. / С.С. Шкільняк. – К. : Персонал, 2009. – 280 с.

2. Додаткові

8. Алгоритми і структури даних : 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.
9. Крєневич А. П. Алгоритми і структури даних : підручник / А. П. Крєневич. К. : ВПЦ "Київський Університет", 2021. 200 с.
10. Кублій Л. І. Алгоритми та структури даних. Основи алгоритмізації : підручник / Л. І. Кублій. К. : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. 528 с.
11. Гнучих Л.А. Моделі та структури даних. Частина І. Структури даних : навчально-методичний посібник / Л.А. Гнучих, Є.М. Литвиненко, О.В. Мерлак. Х. : ХДТУБА, 2006. 78 с.
12. Далека В.Д. Моделі та структури даних у системах автоматизованого керування : підручник для ВНЗ / В.Д. Далека, О.М. Рисованний, І.О. Фурман, В.А. Краснобаєв, Н.А. Корольова. К. : КНЕУ, 2004. 253 с.
13. Єжова Л. Ф. Алгоритмізація і програмування процедур обробки інформації : навч.-метод. посіб. / Л.Ф. Єжова. Київ : КНЕУ, 2000. 152 с.
14. Халецька З. П. Математична логіка та теорія алгоритмів : навчальний посібник / З. П. Халецька, В. В. Наратовий. Кропивницький : РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2017. 128 с.
15. Васильєв О. М. Програмування мовою Python : навчальне видання / О. М. Васильєв. Тернопіль : Видавництво «Навчальна книга.Богдан», 2018. 503 с.
16. Матвієнко М. П. Теорія алгоритмів : навчальний посібник / М.П. Матвієнко. К. : Вид-во Ліра-К, 2019. 340 с.

17. Мелешко Є. В. Алгоритми та структури даних : навчальний посібник / Є. В. Мелешко, М. С. Якименко, Л. І. Поліщук. Кропивницький : Лисенко В.Ф., 2019. 156 с.
18. Співаковський О. В. Основи алгоритмізації та програмування. Обчислювальний експеримент. Розв'язання проблем ефективності в алгоритмах пошуку та сортування : навчальний посібник / О. В. Співаковський, Н. В. Осипова, М. С. Львов, К. В. Бакуменко. Херсон : Айлант. 2010. 100 с.
19. Моделі і структури даних : опорний конспект лекцій / Укладачі : М.О. Цензура, С.Г. Дехтяренко. К. : КНТЕУ, 2014. 177 с.
20. Онищенко В.В. Алгоритми та структури даних / В.В. Онищенко, Р.С. Коник. К., 2017. 66 с.
21. Паращук К.Ф. Алгоритми і структури даних : методичні рекомендації та завдання для практичних робіт / К.Ф. Пращук. Чернівці : ЧТЕІ КНТЕУ, 2010. 57 с.
22. Перевозчикова О.Л. Інформаційні системи і структури даних : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / О.Л. Перевозчикова. К. : Видавничий дім "Києво-Могилянська академія", 2007. 287 с.
23. Приходько В.М. Моделі та структури даних : навч. посіб. / В.М. Приходько, В.Ф. Третяк, С.В. Осієвський, Д.Ю. Голубничий ; Харк. нац. екон. ун-т. Х. : ХНЕУ, 2007. 350 с.
24. Власій О. О. Алгоритми та структури даних : лабораторний практикум / О. О. Власій. – Івано-Франківськ : ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника», 2015. 68 с.
25. Задачин В. М. Чисельні методи : навчальний посібник / В. М. Задачин, І. Г. Конюшенко. Х. : Вид. ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2014. 180 с.
26. Romanuke V. V. Wind farm energy and costs optimization algorithm under uncertain parameters of wind speed distribution / V. V. Romanuke // Studies in Informatics and Control. 2018. Volume 27, Issue 2. P. 155 – 164.
27. Третяк В.Ф. Моделі та структури даних : навч. посіб. / В.Ф. Третяк, Д.Ю. Голубничий ; Харк. нац. екон. ун-т. Х. : ХНЕУ, 2004. 135 с.
28. Щедріна О.І. Алгоритмізація та програмування процедур обробки інформації : навч. посіб. / О.І. Щедріна. – К. : КНЕУ, 2001. – 240 с.

3. Internet-ресурси

29. E-olymp [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.e-olymp.com/uk/>. Назва з екрану.
30. NetOI центр підтримки та проведення Всеукраїнських олімпіад школярів з інформатики в мережі Інтернет [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://new.netoi.org.ua/>. Назва з екрану.
31. Python [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.python.org/>. Назва з екрану.
32. Курс Python для початківців [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://edu.cbsystematics.com/ua/courses/python-starter>. Назва з екрану.

33. Romanuke V. V. Iterative power maximization by one-half cost dichotomy for optimizing wind farm deployment / V. V. Romanuke // KPI Science News. 2019. No. 4. P. 44 – 53. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://scinews.kpi.ua/article/view/177315>. Назва з екрану.
34. Romanuke V. V. Wind speed distribution direct approximation by accumulative statistics of measurements and root-mean-square deviation control / V. V. Romanuke // Electrical, Control and Communication Engineering. 2020. Vol. 16, No. 2. P. 65 – 71. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://sciendo.com/article/10.2478/ессе-2020-0010>. Назва з екрану.
35. Основи програмування на Java. Он-лайн курс [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://courses.prometheus.org.ua/courses/EPAM/JAVA101/2016_T2/about. Назва з екрану.
36. Основи тестування програмного забезпечення. Он-лайн курс [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://courses.prometheus.org.ua/courses/course-v1:LITS+115+2017_T4/about. Назва з екрану.
37. Навіщо Python тестувальнику [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://qagroup.com.ua/publications/navishcho-python-testuvalnyku/>. Назва з екрану.
38. Розробка та аналіз алгоритмів. Частина 1. Он-лайн курс [Електронний ресурс]. Режим доступу : https://courses.prometheus.org.ua/courses/KPI/Algorithms101/2015_Spring/about. Назва з екрану.
39. Сейдаметова З.С. Алгоритми та структури даних в підготовці інженерів-програмістів / З.С. Сейдаметова, С.Н. Сейтвелієва [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://enpuir.npu.edu.ua/bitstream/123456789/686/1/5.pdf>. Назва з екрану.
40. Romanuke V. V. Interval uncertainty reduction via division-by-2 dichotomization based on expert estimations for short-termed observations / V. V. Romanuke // Journal of Uncertain Systems. 2018. Vol. 12, No. 1. P. 3 – 21. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.worldacademicunion.com/journal/jus/jusVol12No1paper01.pdf>. – Назва з екрану.