

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ СЕМЕНА КУЗНЕЦЯ**

АЛГОРИТМИ ТА СТРУКТУРИ ДАНИХ

**Робоча програма
для студентів спеціальності
122 "Комп'ютерні науки та інформаційні технології"
першого (бакалаврського) рівня**

**Харків
ХНЕУ ім. С. Кузнеця
2017**

УДК 004.021(07.034)

A45

Укладачі: О. В. Щербаков
Ю. Е. Парфьонов
В. М. Федорченко

Затверджено на засіданні кафедри інформаційних систем.
Протокол № 2 від 22.09.2016 р.

Самостійне електронне текстове мережеве видання

Алгоритми та структури даних : робоча програма для студентів спеціальності 122 "Комп'ютерні науки та інформаційні технології" першого (бакалаврського) рівня [Електронний ресурс] / уклад. О. В. Щербаков, Ю. Е. Парфьонов, В. М. Федорченко. – Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2017. – 58 с.

Подано тематичний план навчальної дисципліни та її зміст за модулями й темами. Вміщено плани лекцій і лабораторних занять, матеріал для закріплення знань (завдання для самостійної роботи, контрольні запитання), критерії оцінювання знань студентів.

Рекомендовано для студентів спеціальності 122 "Комп'ютерні науки та інформаційні технології" першого (бакалаврського) рівня всіх форм навчання.

УДК 004.021(07.034)

© Харківський національний економічний
університет імені Семена Кузнеця, 2017

Вступ

Широке розповсюдження інформаційних технологій, науково-технічний прогрес, проникнення інформаційно-комунікаційних технологій в усі сфери людської діяльності висувають нові, підвищені вимоги до підготовки фахівців спеціальності 122 "Комп'ютерні науки". Сучасний професіонал у цій галузі повинен володіти цілим рядом компетенцій, серед яких особливе місце займають загальнонаукові та загально технічні компетенції, або, іншими словами – фундаментальні знання.

У загальному випадку, навчальна дисципліна "Алгоритми та структури даних" розглядає такі питання, як формалізація понять "алгоритм", "структура даних" та дослідження формальних алгоритмічних систем; загальні принципи побудови ефективних алгоритмів; сучасні методи дослідження та аналізу алгоритмів; способи та механізми реалізації ефективних алгоритмів у конкретних застосуваннях; формальне доведення алгоритмічної нерозв'язуваності ряду завдань; класифікація завдань, визначення і дослідження класів складності; асимптотичний аналіз складності алгоритмів; дослідження та аналіз рекурсивних алгоритмів; отримання явних функцій трудомісткості для порівняльного аналізу алгоритмів; розробка критеріїв порівняльного оцінювання якості алгоритмів.

Навчальна дисципліна "Алгоритми та структури даних" є базовою навчальною дисципліною та вивчається згідно з навчальним планом підготовки фахівців освітнього ступня "бакалавр" спеціальності 122 "Комп'ютерні науки" для всіх форм навчання.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів: денна форма – 11; заочна форма – 13	Галузь знань 12 "Інформаційні технології"	Базова	
Змістових модулів – 4	Спеціальність: 122 "Комп'ютерні науки"	Рік підготовки	
Загальна кількість годин: денна форма – 330; заочна форма – 390		1-й та 2-й	2-й та 3-й
		Семестр	
		2-й та 3-й	–
		Лекції	
		64 год	28 год
Лабораторні			
Тижневих годин для денної форми навчання: 2 семестр: аудиторних – 4; самостійної роботи студента – 4; 3 семестр: аудиторних – 6; самостійної роботи студента – 6	Освітній рівень перший (бакалавр)	98 год	36 год
		Самостійна робота	
		168 год	326 год
		Вид контролю	
		2 семестр залік	2 рік залік
		3 семестр екзамен	3 рік екзамен

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 96 %;

для заочної форми навчання – 20 %.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою викладання даної навчальної дисципліни є отримання студентами ґрунтовної математичної підготовки та знань теоретичних, методичних і алгоритмічних основ інформаційних технологій для їх використання під час вирішення прикладних і наукових завдань у сфері інформаційних систем і технологій, забезпечення теоретичної та інженерної підготовки фахівців у галузі проектування, впровадження та використання інформаційних систем в бізнесі.

Для досягнення мети поставлені такі основні **завдання**:

засвоєння основних математичних методів, ефективних алгоритмів і методів реалізації функцій інформаційних систем і технологій у прикладних областях;

оволодіння навичками самостійного використання сучасних методів побудови та аналізу ефективних алгоритмів та їх реалізації.

"Алгоритми та структури даних" – навчальна дисципліна, що вивчає сучасні та ефективні структури даних та алгоритми комп'ютерного оброблення інформації, а також методи їх дослідження та аналізу.

Об'єктом навчальної дисципліни є інформаційні системи та процеси, що відбивають різні аспекти їх функціонування.

Предметом навчальної дисципліни є сучасні та ефективні алгоритми оброблення інформації, а також методи їх дослідження та аналізу.

Вивчення дисципліни "Алгоритми та структури даних" ґрунтується на знаннях та вміннях, які студенти отримали під час вивчення дисциплін: "Вступ до комп'ютерних наук", "Програмування", "Математичний аналіз", "Дискретна математика".

Вона забезпечує дисципліни: "Основи об'єктно-орієнтованого програмування", "Технологія створення програмних продуктів", "Крос-платформне програмування", "Проектування інформаційних систем", "Технології захисту інформації", "Мобільні технології", а також виконання тренінгів, міждисциплінарних комплексних курсових робіт, бакалаврських та магістерських дипломних робіт.

У процесі навчання студенти отримують необхідні знання під час лекційних занять та виконання практичних завдань на лабораторних роботах. Також велике значення в процесі вивчення та закріплення знань має самостійна робота студентів.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

знати:

теоретичні, методичні і алгоритмічні основи сучасних інформаційних технологій;

загальні принципи побудови ефективних алгоритмів;

сучасні методи дослідження та аналізу алгоритмів;

способи та механізми реалізації ефективних алгоритмів;

правила роботи з динамічними структурами даних;

системи введення-виведення C++;

основні принципи роботи з файлами;

правила роботи із шаблонами;

принципи оброблення виключень;

вміти:

створювати і обробляти структури, масиви структур та динамічні структури даних;

проводити найпростіше оброблення файлів;

використовувати стандартні функції та функції користувача;

проводити найпростішу обробку виключних ситуацій;

використовувати бібліотеку *STL* для роботи з динамічними структурами даних;

використовувати сучасне інструментальне програмне забезпечення;

користуватися раніше складеними програмами і здійснювати супровід програм;

реалізовувати основні алгоритми засобами алгоритмічної мови;

розробляти нові математичні методи, ефективні алгоритми і методи реалізації функцій інформаційних систем і технологій у прикладних сферах;

аналізувати, теоретично та експериментально досліджувати методи, алгоритми, програми апаратно-програмних комплексів і систем;

аналізувати та вибирати обчислювальні методи розв'язання задач проектування інформаційних систем за критеріями мінімізації обчислювальних витрат, стійкості, складності тощо;

У процесі викладання навчальної дисципліни основну увагу приділяють оволодінню студентами професійними компетентностями, що наведені в табл. 2.1.

**Професійні компетентності, які отримують студенти після вивчення
навчальної дисципліни**

Код компетентності	Назва компетентності	Складові компетентності
АтСД* 1	Приймати оптимальні рішення при виборі алгоритмів та структур даних	Проводити аналіз існуючих алгоритмів
		Визначати оптимальні алгоритми для розв'язання конкретних практичних задач
		Здійснювати оцінку ефективності застосування вибраних алгоритмів
АтСД 2	Розробляти ефективні алгоритми з використанням математичних методів та моделей	Визначати способи формалізації та реалізації алгоритмів
		Здійснювати обґрунтований вибір математичних методів та моделей для розроблення ефективних алгоритмів
		Здійснювати оцінку обчислювальної складності розроблених алгоритмів
		Здійснювати оцінку ефективності застосування розроблених алгоритмів
		Визначати ефективні програмні засоби реалізації розроблених алгоритмів
АтСД 3	Здійснювати обґрунтований вибір алгоритмів і структур даних та їх реалізацію	Вибирати ефективні алгоритми
		Визначати технологію розробки та реалізації алгоритмів
		Визначати показники оцінки обчислювальної складності алгоритмів
		Здійснювати оцінювання ефективності алгоритмів
		Формувати напрями зниження обчислювальної складності розроблених алгоритмів
		Формувати напрями підвищення ефективності алгоритмів

* АтСД – алгоритми та структури даних.

Структуру складових професійних компетентностей та їх формування відповідно до Національної рамки кваліфікацій України наведено в додатку А.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1

Структури даних

Тема 1. Структури та об'єднання

1.1. Структури.

Структури, оголошення та визначення об'єктів типу структура. Відмінності структур мов C та C++. Методи в структурах. Статичні члени структури. Структури з бітовими полями. Вкладені структури. Доступ до елементів структур. Операції зі структурами. Структури як параметри функцій. Структури як значення функції, що повертається.

Об'єднання. Операції з об'єднаннями. Переліки. Змінні структури.

1.2. Масиви структур.

Масиви структур. Показчики на структури. Передача за посиланням масивів структур.

Тема 2. Введення в систему введення-виведення C++. Файлові структури даних

2.1. Система введення-виведення C++.

Базові положення системи введення-виведення C++. Потоки і буфери. Стандартні об'єкти вводу-виводу. Ієрархія класів введення-виведення C++.

Введення даних за допомогою глобального об'єкта `cin`.

Виведення рядків. Введення одного символу. Використовування функції `get()`: без параметрів, із параметрами. Введення рядків із стандартного пристрою введення. Використовування функції `getline()`.

Виведення даних за допомогою глобального об'єкта `cout`. Очищення буфера виведення – `flush()`. Використовування функцій `put()` і `write()`. Введення-виведення даних, що форматується.

Маніпулятори введення-виведення. Функції `width()`, `precision()`, `fill()`. Маніпулятори, визначувані користувачем.

2.2. Файлові структури даних.

Використовування файлів для введення-виведення даних. Створення файлу. Створення потоку. Відкриття потоку. "Приєднання" файлу до потоку. Режими відкриття та доступу до файлів. Обміни з файлом за допомогою потоку. "Від'єднання" потоку від файлу. Закриття файлу. Знищення файлу. Визначення стану потоку. Функції управління введення-виведення.

Тема 3. Динамічні структури даних

3.1. Загальні поняття про динамічні структури даних.

Визначення, класифікація динамічних структур даних, способи оголошення, ініціалізація динамічних структур, методи доступу до даних динамічних структур, розміщення їх у пам'яті, переваги і недоліки використання динамічних структур в програмах.

3.2. Списки, черги, дерева.

Зв'язні списки, однозв'язні і двонаправлені списки, циклічні списки. Створення однозв'язного списку. Прохід однозв'язного списку. Включення нового елемента в існуючий список. Виключення елемента із списку.

Створення двонаправленого списку. Прохід двонаправленого списку. Включення нового елемента в існуючий список. Виключення елемента із списку.

Змістовий модуль 2

Бібліотека шаблонів

Тема 4. Стандартна бібліотека шаблонів. Шаблони функцій

4.1. Поняття шаблону функції.

Основи апарату шаблонів. Шаблони функцій. Перевантаження шаблонів функцій. Шаблони функцій сортування.

4.2. Бібліотека шаблонів STL.

Стандартна бібліотека шаблонів (STL). Призначення та склад STL. Контейнери. Алгоритми. Функціональні об'єкти. Ітератори, ітератори потоку. Робота з векторами, списками, стеками, чергами.

Тема 5. Стандартний клас *String*

5.1. Типи даних для роботи з рядками.

Тип даних *String*. Зв'язок класу *String* з STL. Оголошення та визначення об'єктів типу *String*. Методи та властивості класу *String*. Операції з рядками.

5.2. Функції роботи з рядками.

Функції роботи з рядками. Введення-виведення рядків. Перетворення між *String* та рядками в стилі C.

Тема 6. Оброблення виключень. Особливості стандартів C11, C++11

6.1. Основні принципи оброблення виключень в мові програмування.

Оброблення виключень у мові C, функції `abort()`, `exit()`, `atexit()`.

Принципи оброблення виключень в мові C++. Генерація виключень. Послідовність оброблення виключень. Особливості оброблення виключень у разі динамічного виділення пам'яті.

6.2. Особливості нових стандартів.

Цикл по колекції. Списки ініціалізації, універсальна ініціалізація. Переліки зі строгою типізацією. Додаткові контейнери та зміни в контейнерах. Зовнішні шаблони. Шаблони зі змінною кількістю аргументів. Клас `std::tuple`. Виведення типів. Лямда-функції, альтернативний синтаксис функцій. Регулярні вирази.

Змістовий модуль 3

Аналіз алгоритмів та алгоритмічні стратегії

Тема 7. Математичні основи аналізу алгоритмів

Вступ. Мета та завдання дисципліни, її місце у навчальному процесі. Структура дисципліни, рекомендації щодо її вивчення. Організаційно-методичне забезпечення дисципліни.

Основи аналізу алгоритмів. Асимптотичний аналіз верхньої та середньої оцінок складності алгоритмів; порівняння найкращих, середніх і найгірших оцінок; O -, o -, θ -нотації; емпіричні вимірювання ефективності алгоритмів; накладні витрати алгоритмів за часом і пам'яттю; рекурентні співвідношення та аналіз рекурсивних алгоритмів.

Порівняння алгоритмів, вплив структур даних і особливостей реалізації на ефективність алгоритмів: сортування файлів.

Методи розроблення алгоритмів: структурне програмування, рекурсія, обходи дерев, "поділяй і пануй", балансування, динамічне програмування, програмування з відходом назад, метод "гілок і меж", евристичні та наближені алгоритми.

Тема 8. Алгоритми сортування, злиття та пошуку

Значення сортувань під час реалізації алгоритмів. Класифікація сортувань. Характеристики сортувань. Прості сортування як спосіб швидкої

реалізації алгоритму. Приклади простих сортувань – метод простого включення, метод простого обміну (бульбашкове сортування), шейкерне сортування, сортування вставками, сортування підрахунком, цифрове сортування. Переваги і недоліки простих сортувань.

Складні сортування як спосіб створення ефективних алгоритмів. Приклади складних сортувань – сортування Шелла, сортування Хоара (швидке сортування), сортування злиттям. Переваги і недоліки складних сортувань. Порівняння простих та складних сортувань.

Тема 9. Фундаментальні алгоритми на графах

Основні поняття теорії графів. Матричне подання графів. Матриця зв'язності та матриця відстаней на графі. Пошук найкоротших шляхів та оптимальних маршрутів у графах. Алгоритм Дейкстри. Метод Беллмана. Знаходження мінімального остовного дерева графа за алгоритмом Прима – Краскала. Перевірка зв'язності графів. Задача про найменше вершинне покриття.

Задача про гамільтонові шляхи на графі. Пошук у ширину на графах. Пошук у глибину на графах.

Тема 10. Алгоритми оброблення даних на деревах

Алгоритмічні структури даних дерева. Бінарні дерева та алгоритми їх обходу. Бінарні дерева пошуку та алгоритми їх використання. Метод гілок і границь. Декартові дерева. Червоно-чорні дерева. Дерево відрізків. Дерево Фенвіка. Основні алгоритми оброблення даних на деревах.

Змістовий модуль 4

Фундаментальні алгоритми та їх побудова

Тема 11. Динамічне програмування

Поняття про динамічне програмування. Основні підходи до розв'язання задач методом динамічного програмування. Матричне числення. Перемноження декількох матриць. Знаходження найбільшої спільної підпослідовності множин. Визначення оптимальної тріангуляції багатокутника. Задачі лінійного програмування. Симплекс-метод розв'язання задач економічного планування.

Тема 12. Алгоритми пошуку в рядках та їх оброблення

Алгоритми пошуку в рядках: бінарний пошук, алгоритм Бойера – Мура, алгоритм Кнута – Морріса – Пратта, алгоритм Карпа – Рабіна, наближений пошук.

Прості алгоритми побудови дерева суфіксів. Алгоритм Укконена. Масиви суфіксів. Задача про найбільший спільний підрядок двох рядків.

Основні алгоритми оброблення рядків – розбиття рядків, об'єднання рядків, алгоритми вставки, видалення, заміни.

Тема 13. Геометричні алгоритми

Основні формули обчислювальної геометрії. Знаходження довжини відрізка в n -вимірному просторі. Відстань від точки до прямої. Координати точок перетину відрізків і прямих. Рівняння прямої, кола, площини. Знаходження площі багатокутника. Метод триангуляції. Метод трапецій. Перевірка опуклості багатокутника.

Векторна геометрія. Колінеарність векторів. Перевірка належності точок прямій. Ліві та праві трійки векторів. Знаходження порядку обходу вершин опуклого багатокутника. Задачі мінімізації в геометричній інтерпретації.

Тема 14. Комбінаторні та рекурсивні алгоритми

Основні поняття комбінаторики. Поняття комбінаторної задачі. Перестановки. Підрахунок кількості можливих перестановок. Організація перестановок. Розміщення та сполучення. Підрахунок кількості. Організація знаходження всіх можливих розміщень і сполучень. Методи організації повного перебору.

Метод гілок і границь. Обмеження варіантів перебору. Алгоритми пошуку з повертанням. Задача про розстановку дужок.

Поняття "жадібного" алгоритму. Теоретичні основи "жадібних" алгоритмів. Переваги та недоліки "жадібних" алгоритмів.

Класичні приклади "жадібних" алгоритмів. Задача про вкладання рюкзака. Розв'язання задач із застосуванням "жадібних" алгоритмів. Геометричні, транспортні, економічні задачі.

4. Структура навчальної дисципліни

Із самого початку вивчення навчальної дисципліни кожен студент повинен ознайомитись як з робочою програмою навчальної дисципліни і формами організації навчання, так і зі структурою, змістом та обсягом кожного з її навчальних модулів, а також з усіма видами контролю та методикою оцінювання сформованих професійних компетентностей.

Вивчення студентом навчальної дисципліни відбувається шляхом послідовного і ґрунтовного опрацювання навчальних модулів. Навчальний модуль – це окремий, відносно самостійний блок дисципліни, який логічно об'єднує кілька навчальних елементів дисципліни за змістом та взаємозв'язками. Тематичний план дисципліни складається із чотирьох змістових модулів (табл. 4.1).

Таблиця 4.1

Структура залікового кредиту навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин							
	денна форма				заочна форма			
	усього	у тому числі			усього	у тому числі		
		лекційні	лабораторні	самостійна робота		лекційні	лабораторні	самостійна робота
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Змістовий модуль 1 Структури даних								
<i>Тема 1. Структури та об'єднання</i>	14	4	4	6	32	2	2	28
<i>Тема 2. Введення в систему введення-виведення C++. Файлові структури даних</i>	16	2	6	8	34	2	4	28

Продовження табл. 4.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Тема 3. Динамічні структури даних	38	12	6	20	38	4	4	30
Разом за змістовим модулем 1	68	18	16	34	104	8	10	86
Змістовий модуль 2 Бібліотека шаблонів								
Тема 4. Стандартна бібліотека шаблонів. Шаблони функцій	24	6	6	12	32	2	2	28
Тема 5. Стандартний клас <i>String</i>	14	2	4	8	36	2	4	30
Тема 6. Оброблення виключень. Особливості стандартів C11, C++11	14	4	4	6	38	4	4	30
Разом за змістовим модулем 2	52	12	14	26	106	8	10	88
Усього годин за семестр	120	30	30	60	210	16	20	174
Змістовий модуль 3 Аналіз алгоритмів та алгоритмічні стратегії								
Тема 7. Математичні основи аналізу алгоритмів	25	4	8	13	22	1	2	19
Тема 8. Алгоритми сортування, злиття та пошуку	25	4	8	13	22	1	2	19
Тема 9. Фундаментальні алгоритми на графах	25	4	8	13	23	2	2	19
Тема 10. Алгоритми оброблення даних на деревах	25	4	8	13	23	2	2	19
Разом за змістовим модулем 3	100	16	32	52	90	6	8	76
Змістовий модуль 4 Фундаментальні алгоритми та їх побудова								
Тема 11. Динамічне програмування	25	4	8	13	22	1	2	19

Закінчення табл. 4.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Тема 11. Динамічне програмування</i>	25	4	8	13	22	1	2	19
<i>Тема 12. Алгоритми пошуку в рядках та їх оброблення</i>	25	4	8	13	22	1	2	19
<i>Тема 13. Геометричні алгоритми</i>	25	4	8	13	23	2	2	19
<i>Тема 14. Комбінаторні та рекурсивні алгоритми</i>	35	6	12	17	23	2	2	19
Разом за змістовим модулем 4	110	18	36	56	90	6	8	76
Усього годин за семестр	210	34	68	108	180	12	16	152
Усього годин за дисципліну	330	64	98	168	390	28	36	326

5. Теми лабораторних занять

Лабораторне заняття – форма навчального заняття, за якої студент під керівництвом викладача особисто проводить імітаційні експерименти чи досліди з метою практичного підтвердження окремих теоретичних положень навчальної дисципліни. У ході лабораторних робіт студент набуває професійних компетенцій та практичних навичок роботи з комп'ютерним обладнанням відповідними програмними продуктами. Проведення таких занять ґрунтується на теоретичному матеріалі, який наводився на лекціях або вивчався студентами самостійно під методичним керівництвом викладача. Основними завданнями лабораторних занять є: поглиблення та уточнення знань, здобутих на лекціях і в процесі самостійної роботи; формування інтелектуальних умінь і навичок планування, аналізу та узагальнення тощо. За результатами виконання завдання на лабораторному занятті студенти оформляють індивідуальні звіти про його виконання та захищають ці звіти перед викладачем (табл. 5.1).

Таблиця 5.1

Перелік тем лабораторних занять

Назва теми	Програмні питання	Кількість годин	Література
1	2	3	4
Змістовий модуль 1 Структури даних			
<i>Тема 1.</i> Підготовка і розв'язання на ПК задач оброблення масивів структур	<i>Завдання 1.</i> Розроблення простих алгоритмів оброблення масивів структур	4	Основна: [1 – 3]. Додаткова: [4; 7; 10; 12]
<i>Тема 2.</i> Підготовка і розв'язання на ПК задач оброблення списків	<i>Завдання 2.</i> Розроблення алгоритмів оброблення списків	6	Основна: [1 – 3]. Додаткова: [6; 7; 12; 15]
<i>Тема 3.</i> Підготовка і розв'язання на ПК задач оброблення стеків, черг та деків	<i>Завдання 3.</i> Реалізація основних алгоритмів оброблення стеків, черг та деків	6	Основна: [1 – 3]. Додаткова: [4; 6; 10; 15]
Змістовий модуль 2 Бібліотека шаблонів			
<i>Тема 4.</i> Підготовка і розв'язання на ПК задач оброблення дерев	<i>Завдання 4.</i> Реалізація алгоритмів оброблення дерев	6	Основна: [1 – 3]. Додаткова: [4; 6; 13; 14]
<i>Тема 5.</i> Підготовка і розв'язання на ПК задач оброблення динамічних структур даних з використанням STL	<i>Завдання 5.</i> Реалізація основних алгоритмів оброблення динамічних структур даних з використанням STL	4	Основна: [1 – 3]. Додаткова: [4; 7; 10; 12]
<i>Тема 6.</i> Підготовка і розв'язання на ПК задач із використанням рядків, файлів і засобів оброблення виключень	<i>Завдання 6.</i> Реалізація основних алгоритмів використання рядків, файлів і засобів оброблення виключень	4	Основна: [1 – 3]. Додаткова: [4; 7; 9; 17]
Усього годин за 2 семестр		30	

1	2	3	4
Змістовий модуль 3 Аналіз алгоритмів та алгоритмічні стратегії			
<i>Тема 7.</i> Цілочисельні алгоритми	<i>Завдання 7.</i> Розроблення простих алгоритмів із цілими числами	8	Основна: [1 – 3]. Додаткова: [4; 7; 10; 12]
<i>Тема 8.</i> Алгоритми сортування масивів	<i>Завдання 8.</i> Розроблення алгоритмів сортування масивів	8	Основна: [1 – 3]. Додаткова: [5; 7; 12; 15]
<i>Тема 9.</i> Алгоритми на графах	<i>Завдання 9.</i> Реалізація основних алгоритмів на графах	8	Основна: [1 – 3]. Додаткова: [4; 6; 10; 15]
<i>Тема 10.</i> Алгоритми на деревах	<i>Завдання 10.</i> Реалізація алгоритмів оброблення дерев	8	Основна: [1 – 3]. Додаткова: [4; 6; 10; 15]
Змістовий модуль 4 Фундаментальні алгоритми та їх побудова			
<i>Тема 11.</i> Динамічне програмування	<i>Завдання 11.</i> Розроблення програм із використанням методу динамічного програмування	8	Основна: [1 – 3]. Додаткова: [4; 6; 13; 14]
<i>Тема 12.</i> Алгоритми пошуку в рядках	<i>Завдання 12.</i> Реалізація основних алгоритмів використання рядків	8	Основна: [1 – 3]. Додаткова: [4; 7; 10; 12]
<i>Тема 13.</i> Алгоритми обчислювальної геометрії	<i>Завдання 13.</i> Розроблення алгоритмів обчислювальної геометрії	8	Основна: [1 – 3]. Додаткова: [4; 7; 9; 17]
<i>Тема 14.</i> Комбінаторні алгоритми	<i>Завдання 14.</i> Розроблення комбінаторних алгоритмів	12	Основна: [1 – 3]. Додаткова: [4; 6; 10; 15]
Усього годин за 3 семестр		68	
Усього годин		98	

5.1. Типовий приклад завдання для лабораторних занять

Лабораторне заняття 1.

Підготовка і розв'язання на ПК задач оброблення масивів структур

Завдання. Розробити програму для оброблення відомості (дивіться варіанти завдань).

Програма повинна забезпечувати:

- введення початкових даних відомості з консолі в масив, що складається з декількох екземплярів структури;
- оброблення і виведення даних відповідно до варіанта завдання;
- виведення на консоль будь-якого із записів відомості за критерієм збігу значення одного з полів запису з даними запиту, що вводиться з консолі;
- виведення на консоль повідомлення за відсутності інформації, відповідної критерію відбору.

Мета заняття – освоїти основні прийоми застосування структур для вирішення типових економічних завдань.

Хід роботи.

1. Розробити алгоритм.
2. Реалізувати алгоритм у вигляді програми на мові C++.

Очікуваний результат виконання завдання:

Після виконання лабораторної роботи студент повинен знати: основні правила роботи із структурними типами даних; особливості застосування маніпуляторів потоку *setw* і *setprecision*.

Після виконання лабораторної роботи студент повинен уміти: обґрунтовувати доцільність застосування структурних типів даних під час розв'язання типових економічних задач; описувати нові типи і створювати відповідні екземпляри структур; здійснювати доступ до елементів даних (полів) структури; створювати табличні документи у вигляді послідовного масиву записів, програмно оформлених у вигляді відповідних масивів структур.

6. Самостійна робота

Самостійна робота студента (СРС) – це форма організації навчального процесу, за якої заплановані завдання виконуються студентом самостійно під методичним керівництвом викладача.

Мета СРС – засвоєння в повному обсязі навчальної програми та формування у студентів загальних і професійних компетентностей, які відіграють суттєву роль у становленні майбутнього фахівця вищого рівня кваліфікації.

Навчальний час, відведений для самостійної роботи студентів денної форми навчання, визначають навчальним планом, він становить 51 % (168 годин) від загального обсягу навчального часу на вивчення дисципліни (330 годин). У ході самостійної роботи студент має перетворитися на активного учасника навчального процесу, навчитися свідомо ставитися до оволодіння теоретичними і практичними знаннями, вільно орієнтуватися в інформаційному просторі, нести індивідуальну відповідальність за якість власної професійної підготовки. СРС містить: опрацювання лекційного матеріалу; опрацювання та вивчення рекомендованої літератури, основних термінів та понять за темами дисципліни; підготовку до лабораторних занять; підготовку до виступу на заняттях; поглиблене опрацювання окремих лекційних тем або питань; пошук (підбір) та огляд літературних джерел на задану тематику навчальної дисципліни; аналітичний розгляд наукової публікації; контрольну перевірку студентами особистих знань за запитаннями для самодіагностики; підготовку до контрольних робіт та інших форм поточного контролю; підготовку до модульного контролю; систематизацію вивченого матеріалу з метою підготовки до семестрового екзамену.

Необхідним елементом успішного засвоєння матеріалу навчальної дисципліни є самостійна робота студентів із вітчизняною та закордонною спеціальною технічною літературою. Основні види самостійної роботи, які запропоновані студентам для засвоєння теоретичних знань із навчальної дисципліни, наведені в табл. 6.1.

Таблиця 6.1

Завдання для самостійної роботи студентів та форми її контролю

Назва теми	Зміст самостійної роботи студентів	Кількість годин	Форми контролю СРС	Література
1	2	3	4	5
Змістовий модуль 1 Структури даних				
<i>Тема 1.</i> Структури та об'єднання	Вивчення лекційного матеріалу, підготовка до лабораторного заняття	6	Опитування під час захисту ЛР	Основна: [1 – 3]. Додаткова: [4; 7; 10; 12]
<i>Тема 2.</i> Введення в систему введення-виведення C++. Файлові структури даних	Вивчення лекційного матеріалу, підготовка до лабораторного заняття	8	Опитування під час захисту ЛР	Основна: [1 – 3]. Додаткова: [6; 7; 11; 12]
<i>Тема 3.</i> Динамічні структури даних	Вивчення лекційного матеріалу, підготовка до лабораторного заняття	20	Опитування під час захисту ЛР	Основна: [1 – 3]. Додаткова: [4; 6; 15]
Усього за змістовим модулем 1		34		
Змістовий модуль 2 Бібліотека шаблонів				
<i>Тема 4.</i> Стандартна бібліотека шаблонів. Шаблони функцій	Вивчення лекційного матеріалу, підготовка до лабораторного заняття Підготовка до контрольної роботи за темами 1 – 4	12	Опитування під час захисту ЛР	Основна: [1 – 3]. Додаткова: [4; 6; 11; 15]
<i>Тема 5.</i> Стандартний клас String	Вивчення лекційного матеріалу, підготовка до лабораторного заняття	8	Опитування під час захисту ЛР	Основна: [1 – 3]. Додаткова: [5; 6; 13; 16]
<i>Тема 6.</i> Оброблення виключень. Особливості стандартів C11, C++11	Вивчення лекційного матеріалу, підготовка до лабораторного заняття	6	Опитування під час захисту ЛР	Основна: [1 – 3]. Додаткова: [4; 7; 10; 12]

1	2	3	4	5
Усього за змістовим модулем 2		26		
Усього за семестр		60		
Змістовий модуль 3 Аналіз алгоритмів та алгоритмічні стратегії				
<i>Тема 7. Математичні основи аналізу алгоритмів</i>	Вивчення лекційного матеріалу, підготовка до лабораторного заняття	13	Опитування під час захисту ЛР	Основна: [1 – 3]. Додаткова: [4; 7; 10; 12]
<i>Тема 8. Алгоритми сортування, злиття та пошуку</i>	Вивчення лекційного матеріалу, підготовка до лабораторного заняття	13	Опитування під час захисту ЛР	Основна: [1 – 3]. Додаткова: [5; 7; 11; 12]
<i>Тема 9. Фундаментальні алгоритми на графах</i>	Вивчення лекційного матеріалу, підготовка до лабораторного заняття	13	Опитування під час захисту ЛР	Основна: [1 – 3]. Додаткова: [4; 6; 10; 15]
<i>Тема 10. Алгоритми оброблення даних на деревах</i>	Вивчення лекційного матеріалу, підготовка до лабораторного заняття Підготовка до контрольної роботи за темами 1 – 4	13	Опитування під час захисту ЛР	
Усього за змістовим модулем 3		52		
Змістовий модуль 4 Фундаментальні алгоритми та їх побудова				
<i>Тема 11. Динамічне програмування</i>	Вивчення лекційного матеріалу, підготовка до лабораторного заняття	13	Опитування під час захисту ЛР	Основна: [1 – 3]. Додаткова: [4; 6; 11; 15]
<i>Тема 12. Алгоритми пошуку в рядках та їх оброблення</i>	Вивчення лекційного матеріалу, підготовка до лабораторного заняття	13	Опитування під час захисту ЛР	Основна: [1 – 3]. Додаткова: [5; 6; 13; 16]
<i>Тема 13. Геометричні алгоритми</i>	Вивчення лекційного матеріалу, підготовка до лабораторного заняття	13	Опитування під час захисту ЛР	Основна: [1 – 3]. Додаткова: [4; 7; 10; 12]

1	2	3	4	5
Тема 14. Комбінаторні та рекурсивні алгоритми	Вивчення лекційного матеріалу, підготовка до лабораторного заняття	17	Опитування під час захисту ЛР	Основна: [1 – 3]. Додаткова: [4; 7; 10; 12]
Усього за змістовим модулем 4		56		
Усього за семестр		108		
Усього за дисципліну		168		

6.1. Контрольні запитання для самодіагностики

Тема 1. Структури та об'єднання

1. Наведіть визначення структури.
2. Наведіть приклад оголошення структури.
3. Назвіть складові елементи поля під час оголошення структури.
4. За допомогою якої операції здійснюється доступ до окремого елемента структури? Наведіть приклад.
5. Яким основним словом оголошується структура?
6. Наведіть приклад ініціалізації елементів структури.
7. Назвіть особливості використання структури в тілі програми.
8. Яким чином оголошується масив структури? Наведіть приклад.
9. Яким чином здійснюється доступ до конкретного елемента масиву структур? Наведіть приклад.
10. Яким чином використовується структури для створення бази даних?
11. Запишіть оголошення вкладеної структури.
12. Які особливості передачі структури за значенням у якості аргументів функції?
13. Дайте визначення об'єднанню.
14. Наведіть приклад оголошення об'єднання.
15. Яким чином оголошується змінна типу об'єднання?
16. Чим відрізняється об'єднання від структури?
17. Які особливості ініціалізації об'єднання?
18. Яким чином здійснюється доступ до елемента масиву об'єднання? Наведіть приклад.

Тема 2. Введення в систему введення-виведення C++. Файлові структури даних

1. Які є файли за способом доступу?
2. Назвіть класи для створення файлових потоків та їх призначення.
3. Які дії необхідно виконати для використання файлів у програмі?
4. Які існують режими відкриття файлів?
5. Для чого призначений метод *open()* і які він має параметри?
6. Які способи відкриття та закриття файлу ви знаєте?
7. Як записати дані у файл?
8. Як прочитати дані з файлу?

Тема 3. Динамічні структури даних

1. Що таке динамічні структури даних?
2. Які динамічні структури вам відомі?
3. Розкрийте сутність роботи із стеком.
4. Наведіть приклад початкового формування стеку.
5. Наведіть приклад занесення даних у стек.
6. Наведіть приклад вибірки даних із стеку.
7. Розкрийте сутність роботи з чергою.
8. Наведіть приклад початкового формування черги.
9. Наведіть приклад додавання даних у кінець черги.
10. Наведіть приклад вибірки даних із черги.
11. Розкрийте сутність роботи з лінійним списком.
12. Наведіть приклад формування першого елемента списку.
13. Наведіть приклад додавання даних у кінець списку.
14. Наведіть приклад пошуку елементів у списку за ключем.
15. Наведіть приклад вставки елемента в список.
16. Наведіть приклад видалення елемента зі списку.

Тема 4. Стандартна бібліотека шаблонів. Шаблони функцій

1. Призначення і задачі *STL*.
2. Типи компонентів *STL*.
3. Шаблони в C++.
4. Що таке шаблон?
5. У яких файлах знаходяться шаблони?
6. Типи шаблонів, які використовуються у C++.
7. Основне призначення шаблонів.

8. Правила створення шаблону в C++.
9. Спеціалізація шаблонів у C++.

Тема 5. Стандартний клас *String*

1. Основні принципи організації шаблону класу *String*.
2. Основні функції стандартного класу *String*
3. Наведіть форми опису рядка в класі.
4. Наведіть приклад опису об'єкта (екземпляра) класу *String*.
5. Наведіть приклад операції копіювання рядків, сортування.
6. Наведіть приклад операції сортування рядка.

Тема 6. Оброблення виключень. Особливості стандартів C11, C++11

1. Що таке виключення та виключна ситуація? Як їх обробку можна реалізувати у мові C++?
2. Що таке розгортання стеку? У чому його відмінність від використання стеку при виклику звичайної функції?
3. Як за допомогою макросу *assert* можна швидко перевірити коректність програми?
4. Як у мові C++ передати дані з командного рядку?
5. Як забезпечити коректність даних, переданих із середовища операційної системи в програму на мові C++?
6. Як визначити особливу ситуацію?
7. Як можна виділити в тексті програми контрольований блок?
8. Для чого використовуються оператори *throw* і *catch*?
9. Коли використовується скорочена форма оператора *throw*?
10. Наведіть опис конструктора і деструктора у виключенні.

Тема 7. Математичні основи аналізу алгоритмів

1. Поняття алгоритму.
2. Поняття обчислювальної складності алгоритму.
3. Асимптотичний аналіз складності, O-нотація.
4. Верхня та середня оцінки складності.
5. Емпіричні вимірювання ефективності алгоритмів.
6. Вплив структур даних і особливостей реалізації на ефективність алгоритмів.
7. Основні алгоритмічні стратегії.
8. Методи розробки алгоритмів.

Тема 8. Алгоритми сортування, злиття та пошуку

1. Поняття сортування масиву.
2. Класифікація сортувань.
3. Характеристики сортувань.
4. Прості алгоритми сортування.
5. Алгоритм простого обміну.
6. Алгоритм простого вибору.
7. Алгоритм простого включення.
8. Алгоритм шейкерного сортування.
9. Переваги і недоліки простих сортувань.
10. Покращені алгоритми сортування.
11. Алгоритм сортування Шелла.
12. Алгоритм сортування Хоара (швидке сортування).
13. Алгоритм сортування злиттям.
14. Переваги і недоліки складних сортувань.
15. Порівняння простих та складних сортувань.
16. Лінійний пошук у масиві.
17. Бінарний пошук у масиві.

Тема 9. Фундаментальні алгоритми на графах

1. Основні поняття теорії графів.
2. Матричне подання графів.
3. Матриця зв'язності графу.
4. Матриця відстаней на графі.
5. Алгоритми пошуку найкоротших шляхів та оптимальних маршрутів у графах.
6. Алгоритм Дейкстри.
7. Знаходження мінімального остовного дерева графа за алгоритмом Прима – Краскала.
8. Гамільтонові шляхи на графі.
9. Дерева, способи подання.
10. Пошук у ширину на графах.
11. Пошук в глибину на графах.
12. Задача комівояжера.
13. Задача про найменше вершинне покриття.

Тема 10. Алгоритми оброблення даних на деревах

1. Тип даних – дерево.
2. Бінарні дерева.
3. Дерева пошуку.
4. Пошук у глибину на деревах.
5. Пошук у ширину на деревах.
6. Декартові дерева.
7. Червоно-чорні дерева.
8. AVL-дерева.
9. Дерево Фенвіка.

Тема 11. Динамічне програмування

1. Поняття евристичного алгоритму.
2. Види евристичних алгоритмів.
3. "Жадібні" алгоритми.
4. Теоретичні основи "жадібних" алгоритмів.
5. Переваги та недоліки "жадібних" алгоритмів.
6. Приклади "жадібних" алгоритмів.
7. Поняття про динамічне програмування.
8. Основні підходи до розв'язання задач методом динамічного програмування.
9. Прикладні задачі динамічного програмування.

Тема 12. Алгоритми пошуку в рядках та їх оброблення

1. Основні поняття.
2. Методи попереднього аналізу рядків.
3. Алгоритм Кнута – Морріса – Пратта.
4. Алгоритм Бойера – Мура.
5. Алгоритм Карпа – Рабіна.
6. Алгоритм Мейна – Лоренца.
7. Алгоритм Крочемора.
8. Прості алгоритми побудови дерева суфіксів.
9. Алгоритм Укконена.
10. Масиви суфіксів.
11. Сортуння даних.
12. Задача про найбільший спільний підрядок двох рядків.
13. Алгоритми наближеного пошуку підрядків.

14. Алгоритми оброблення рядків.
15. Алгоритми розбиття рядків та об'єднання рядків.
16. Алгоритми вставки, видалення та заміни підрядків у рядках.

Тема 13. Геометричні алгоритми

1. Основні поняття обчислювальної геометрії – точка, відрізок, пряма.
2. Алгоритми визначення взаємного розташування точок, прямих та відрізків на площині.
3. Алгоритми оброблення багатокутників.
4. Алгоритми визначення взаємного розташування кіл, прямих та точок.
5. Алгоритм побудови опуклої оболонки.
6. Порядок обходу вершин опуклого багатокутника.
7. Задачі мінімізації в геометричній інтерпретації.

Тема 14. Комбінаторні та рекурсивні алгоритми

1. Основні поняття комбінаторики.
2. Підрахування комбінаторних об'єктів.
3. Алгоритм повного перебору.
4. Алгоритм перебору з поверненням.
5. Алгоритм "гілок та границь".
6. Поняття рекурсивного алгоритму.
7. Обчислювальна складність рекурсивних алгоритмів.
8. Порівняння рекурсивних та не рекурсивних алгоритмів.

7. Індивідуально-консультативна робота

Індивідуально-консультативну роботу здійснюють за графіком індивідуально-консультативної роботи у формі індивідуальних занять, консультацій, перевірки виконання індивідуальних завдань, перевірки та захисту завдань, що винесені на поточний контроль, тощо.

З теоретичної частини дисципліни індивідуально-консультативну роботу проводять у вигляді:

- 1) індивідуальних консультацій, на яких студент отримує відповідь від викладача на конкретні запитання або пояснення певних теоретичних положень чи аспектів їх практичного застосування;

2) групових консультацій, на яких викладач розглядає типові приклади використання стандартних алгоритмів оброблення інформації або розроблення власних ефективних алгоритмів.

З практичної частини дисципліни індивідуально-консультативну роботу проводять у вигляді:

1) індивідуальних консультацій, на яких викладач розглядає лабораторні завдання, стосовно яких виникли запитання у студента;

2) групових консультацій, на яких викладач розглядає практичні ситуації, які потребують колективного обговорення.

Індивідуально-консультативну роботу для комплексного оцінювання засвоєння програмного матеріалу проводиться у вигляді:

1) індивідуального захисту самостійних та індивідуальних завдань;

2) підготовки рефератів для виступу на науковому семінарі;

3) підготовки рефератів для виступу на науковій конференції.

8. Методи навчання

У процесі викладання навчальної дисципліни для активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів передбачене застосування як активних, так і інтерактивних навчальних технологій, серед яких: лекції проблемного характеру, міні-лекції, робота в малих групах, семінари-дискусії, мозкові атаки, презентації, ознайомлювальні (початкові) ігри, метод проектної роботи, комп'ютерні симуляції, метод Дельфі, метод сценаріїв, банки візуального супроводу (табл. 8.1 і 8.2).

Таблиця 8.1

Розподіл форм та методів активізації процесу навчання за темами навчальної дисципліни

Тема	Практичне застосування навчальних технологій
1	2
Тема 1. Структури та об'єднання	Лекція проблемного характеру з питання "Структури та об'єднання", робота в малих групах, презентація результатів, банки візуального супроводу

Продовження табл. 8.1

1	2
Тема 2. Введення в систему введення-виведення C++. Файлові структури даних	Лекція проблемного характеру з питання "Введення в систему введення-виведення C++", банки візуального супроводу
Тема 3. Динамічні структури даних	Лекція проблемного характеру з питання "Динамічні структури даних", банки візуального супроводу
Тема 4. Стандартна бібліотека шаблонів. Шаблони функцій	Лекція проблемного характеру з питання "Стандартна бібліотека шаблонів", робота в малих групах, презентація результатів, банки візуального супроводу
Тема 5. Стандартний клас <i>String</i>	Лекція проблемного характеру з питання "Стандартний клас <i>String</i> ", банки візуального супроводу
Тема 6. Оброблення виключень. Особливості стандартів C11, C++11	Лекція проблемного характеру з питання "Обробка виключень. Особливості стандартів C11, C++11", банки візуального супроводу
Тема 7. Математичні основи аналізу алгоритмів	Лекція проблемного характеру з питання "Обчислювальна складність алгоритмів", робота в малих групах, презентація результатів, банки візуального супроводу
Тема 8. Алгоритми сортування, злиття та пошуку	Лекція проблемного характеру з питання "Алгоритми сортування, злиття та пошуку", банки візуального супроводу
Тема 9. Фундаментальні алгоритми на графах	Лекція проблемного характеру з питання "Фундаментальні алгоритми на графах", банки візуального супроводу
Тема 10. Алгоритми оброблення даних на деревах	Лекція проблемного характеру з питання "Алгоритми оброблення даних на деревах", робота в малих групах, презентація результатів, банки візуального супроводу
Тема 11. Динамічне програмування	Лекція проблемного характеру з питання "Динамічне програмування", банки візуального супроводу
Тема 12. Алгоритми пошуку в рядках та їх оброблення	Лекція проблемного характеру з питання "Алгоритми пошуку в рядках та їх оброблення", банки візуального супроводу
Тема 13. Геометричні алгоритми	Лекція проблемного характеру з питання "Геометричні алгоритми", банки візуального супроводу

1	2
Тема 14. Комбінаторні та рекурсивні алгоритми	Лекція проблемного характеру з питання "Комбінаторні та рекурсивні алгоритми", банки візуального супроводу

Основні відмінності активних та інтерактивних методів навчання від традиційних визначаються не тільки методикою і технікою викладання, але й високою ефективністю навчального процесу, який виявляється у: високій мотивації студентів; закріпленні теоретичних знань на практиці; підвищенні самосвідомості студентів; формуванні здатності ухвалювати самостійні рішення; формуванні здатності до ухвалення колективних рішень; формуванні здатності до соціальної інтеграції; набуття навичок вирішення конфліктів; розвитку здатності до знаходження компромісів.

Таблиця 8.2

Використання методик активізації процесу навчання

Тема навчальної дисципліни	Практичне застосування методик	Методики активізації процесу навчання
1	2	3
Тема 1. Структури та об'єднання	Лабораторна робота "Підготовка і розв'язання на ПК задач оброблення масивів структур"	Семінари-дискусії, презентації
Тема 2. Введення в систему введення-виведення C++. Файлові структури даних	Лабораторна робота "Підготовка і розв'язання на ПК задач оброблення списків"	Робота в малих групах, мозкові атаки, метод Дельфі
Тема 3. Динамічні структури даних	Лабораторна робота "Підготовка і розв'язання на ПК задач оброблення стеків, черг та деків"	Семінари-дискусії, презентації
Тема 4. Стандартна бібліотека шаблонів. Шаблони функцій	Лабораторна робота "Підготовка і розв'язання на ПК задач оброблення дерев"	Робота в малих групах, мозкові атаки

1	2	3
Тема 5. Стандартний клас <i>String</i>	Лабораторна робота "Підготовка і розв'язання на ПК задач оброблення динамічних структур даних з використанням <i>STL</i> "	Робота в малих групах, мозкові атаки, метод Дельфі, комп'ютерна симуляція, метод сценаріїв, презентації
Тема 6. Оброблення виключень. Особливості стандартів C11, C++11	Лабораторна робота "Підготовка і розв'язання на ПК задач із використанням рядків, файлів і засобів оброблення виключень"	Семінари-дискусії, презентації
Тема 7. Математичні основи аналізу алгоритмів	Лабораторна робота "Цілочисельні алгоритми"	Семінари-дискусії, презентації
Тема 8. Алгоритми сортування, злиття та пошуку	Лабораторна робота "Алгоритми сортування масивів"	Робота в малих групах, мозкові атаки, метод Дельфі
Тема 9. Фундаментальні алгоритми на графах	Лабораторна робота "Алгоритми на графах"	Семінари-дискусії, презентації
Тема 10. Алгоритми оброблення даних на деревах	Лабораторна робота "Алгоритми на деревах"	Робота в малих групах, мозкові атаки
Тема 11. Динамічне програмування	Лабораторна робота "Динамічне програмування"	Робота в малих групах, мозкові атаки, метод Дельфі, комп'ютерна симуляція, метод сценаріїв, презентації
Тема 12. Алгоритми пошуку в рядках та їх оброблення	Лабораторна робота "Алгоритми пошуку в рядках"	Семінари-дискусії, презентації
Тема 13. Геометричні алгоритми	Лабораторна робота "Алгоритми обчислювальної геометрії"	Робота в малих групах, мозкові атаки
Тема 14. Комбінаторні та рекурсивні алгоритми	Лабораторна робота "Комбінаторні алгоритми"	Семінари-дискусії, презентації

Лекції проблемного характеру – один із найважливіших елементів проблемного навчання студентів. Вони передбачають поряд із розглядом основного лекційного матеріалу встановлення та розгляд кола проблемних питань дискусійного характеру, які недостатньо розроблені в науці й мають актуальне значення для теорії та практики. Лекції проблемного характеру відрізняються поглибленою аргументацією матеріалу, що викладається. Вони сприяють формуванню у студентів самостійного творчого мислення, прищеплюють їм пізнавальні навички. Студенти стають учасниками наукового пошуку та вирішення проблемних ситуацій.

Міні-лекції передбачають викладення навчального матеріалу за короткий проміжок часу й характеризуються значною ємністю, складністю логічних побудов, образів, доказів та узагальнень. Вони проводяться, як правило, як частина заняття-дослідження. Міні-лекції відрізняються від повноформатних лекцій значно меншою тривалістю. Зазвичай міні-лекції тривають не більше 10 – 15 хвилин і використовуються для того, щоб стисло донести нову інформацію до всіх студентів. Міні-лекції часто застосовуються як частини цілісної теми, яку бажано викладати повноформатною лекцією, щоб не втомлювати аудиторію. Тоді інформація надається по черзі кількома окремими сегментами, між якими застосовуються інші форми й методи навчання.

Семінари-дискусії передбачають обмін думками і поглядами учасників з приводу даної теми, а також розвивають мислення, допомагають формувати погляди та переконання, виробляють вміння формулювати думки й висловлювати їх.

Робота в малих групах дає змогу структурувати практично-семінарські заняття за формою і змістом, створює можливості для участі кожного студента в роботі за темою заняття, забезпечує формування особистісних якостей та досвіду соціального спілкування.

Мозкові атаки – метод розв'язання невідкладних завдань, сутність якого полягає в тому, щоб висловити якомога більшу кількість ідей за дуже обмежений проміжок часу, обговорити і здійснити їх селекцію.

Презентації – виступи перед аудиторією, що використовуються для представлення певних досягнень, результатів роботи групи звіту про виконання індивідуальних завдань, проектних робіт. Презентації можуть бути як індивідуальними, наприклад виступ одного студента, так і колективними, тобто виступи двох та більше студентів.

Метод Дельфі використовується з метою досягнення консенсусу в експертних оцінках і передбачає надання можливості висловити свої думки групі експертів, що працюють індивідуально в різних місцях. Під час вибору управлінського рішення за цим методом академічну групу розділяють, наприклад, на п'ять малих груп. Чотири групи є робочими, вони розробляють і ухвалюють управлінське рішення, а п'ята група є експертною. Аналіз та варіанти управлінських рішень робочих груп усереднюються цією групою. Експертна група може бути поділена за спеціалізаціями.

Комп'ютерна симуляція (гра) – це метод навчання, що спирається на використання спеціальних комп'ютерних програм, за допомогою яких можливе віртуальне моделювання бізнес-процесу. Студенти можуть змінювати параметри й дані, приймати рішення та аналізувати наслідки таких рішень. Метою використання даного методу є розвиток системного мислення студентів, їх здібностей до планування, формування вмінь розпізнавати й аналізувати проблеми, порівнювати й оцінювати альтернативи, приймати оптимальні рішення й діяти в умовах обмеженого часу.

Метод сценаріїв полягає в розробленні ймовірних моделей поведінки та розвитку конкретних явищ у перспективі.

Банки візуального супроводу сприяють активізації процесу навчання за темами навчальної дисципліни за допомогою наочності.

9. Методи контролю

Система оцінювання сформованих компетентностей (див. табл. 2.1) у студентів враховує види занять, які згідно з програмою навчальної дисципліни передбачають лекційні, лабораторні заняття, а також виконання самостійної роботи. Оцінювання сформованих компетентностей у студентів здійснюється за накопичувальною 100-бальною системою. Відповідно до Тимчасового положення "Про порядок оцінювання результатів навчання студентів за накопичувальною бально-рейтинговою системою" ХНЕУ ім. С. Кузнеця, контрольні заходи включають:

поточний контроль, що здійснюють протягом семестру під час проведення лекційних, практичних, семінарських занять і оцінюють сумою набраних балів (максимальна сума – 100 балів; мінімальна сума, що дозволяє студенту отримати залік – 60 балів);

модульний контроль, що проводять з урахуванням поточного контролю за відповідний змістовий модуль, він має на меті *інтегроване* оцінювання результатів навчання студента після вивчення матеріалу з логічно завершеної частини дисципліни – змістового модуля;

підсумковий/семестровий контроль, що проводять у формі заліку у 2 семестрі та екзамену у 3 семестрі, відповідно до графіка навчального процесу.

Поточний контроль із цієї навчальної дисципліни проводять в таких формах:

- активна робота на лекційних заняттях;
- активна робота на лабораторних заняттях;
- проведення поточного тестування;
- проведення письмової контрольної роботи;

Підсумковий/семестровий контроль проводять у формі заліку.

Типовий приклад запитань, на які можуть відповідати студенти під час лекційного заняття за темою "Структури та об'єднання":

1. Наведіть визначення структури.
2. Наведіть приклад оголошення структури.
3. Назвіть складові елементи поля під час оголошення структури.
4. За допомогою якої операції здійснюється доступ до окремого елемента структури? Наведіть приклад.
5. Яким основним словом оголошується структура?
6. Наведіть приклад ініціалізації елементів структури.
7. Назвіть особливості використання структури в тілі програми.
8. Яким чином оголошується масив структури? Наведіть приклад.
9. Яким чином здійснюється доступ до конкретного елемента масиву структур? Наведіть приклад.
10. Яким чином використовується структури для створення бази даних?
11. Запишіть оголошення вкладеної структури.
12. Які особливості передачі структури за значенням у якості аргументів функції?
13. Дайте визначення об'єднанню.
14. Наведіть приклад оголошення об'єднання.
15. Яким чином оголошується змінна типу об'єднання?

16. Чим відрізняється об'єднання від структури?
17. Які особливості ініціалізації об'єднання?
18. Яким чином здійснюється доступ до елемента масиву об'єднання? Наведіть приклад.

Порядок проведення поточного оцінювання знань студентів.

Оцінювання знань студента під час лабораторних занять проводять за такими критеріями:

розуміння, ступінь засвоєння теорії та методології проблем, що розглядаються;

ступінь засвоєння фактичного матеріалу навчальної дисципліни;

ознайомлення з рекомендованою літературою, а також із сучасною літературою з питань, що розглядаються;

вміння поєднувати теорію з практикою під час вирішення практичних завдань, проведенні розрахунків у процесі виконання індивідуальних завдань та завдань, винесених на розгляд в аудиторії;

логіка, структура, стиль викладу матеріалу в письмових роботах і під час виступів в аудиторії, вміння обґрунтовувати свою позицію, здійснювати узагальнення інформації та робити висновки.

Максимально можливий бал за конкретним завданням ставлять за умови відповідності індивідуального завдання студента або його усної відповіді всім зазначеним критеріям. Відсутність тієї або іншої складової знижує кількість балів. Під час оцінювання індивідуальних завдань увага також приділяється якості, самостійності та своєчасності подання виконаних завдань викладачу, згідно з графіком навчального процесу. Якщо якась із вимог не буде виконана, то бали будуть знижені.

Типовий приклад завдань для захисту звіту з лабораторної роботи "Динамічні структури даних":

1. Що таке динамічні структури даних?
2. Які динамічні структури вам відомі?
3. Розкрийте сутність роботи зі стеком.
4. Наведіть приклад початкового формування стеку.
5. Наведіть приклад занесення даних у стек.
6. Наведіть приклад вибірки даних зі стеку.
7. Розкрийте сутність роботи із чергою.
8. Наведіть приклад початкового формування черги.

9. Наведіть приклад додавання даних в кінець черги.
10. Наведіть приклад вибірки даних із черги.
11. Розкрийте сутність роботи з лінійним списком.
12. Наведіть приклад формування першого елементу списку.
13. Наведіть приклад додавання даних в кінець списку.
14. Наведіть приклад пошуку елементів в списку по ключу.
15. Наведіть приклад вставки елементу в список.
16. Наведіть приклад видалення елементу зі списку.

Поточний тестовий контроль проводять 2 рази за семестр. Тест містить запитання одиничного і множинного вибору щодо перевірки знань основних категорій навчальної дисципліни.

Письмова контрольна робота проводиться 2 рази за семестр та містить практичні завдання різного рівня складності відповідно до тем змістового модуля.

Критерії оцінювання позааудиторної самостійної роботи студентів.

Загальними критеріями, за якими здійснюють оцінювання позааудиторної самостійної роботи студентів, є: глибина і міцність знань, рівень мислення, вміння систематизувати знання за окремими темами, вміння робити обґрунтовані висновки, володіння категорійним апаратом, навички і прийоми виконання практичних завдань, вміння знаходити необхідну інформацію, здійснювати її систематизацію та оброблення, самореалізація на лабораторних заняттях.

Критеріями оцінювання є:

здатність проводити критичне та незалежне оцінювання певних проблемних питань;

вміння пояснювати альтернативні погляди та наявність власної точки зору, позиції на певне проблемне питання;

застосування аналітичних підходів;

якість і чіткість викладення міркувань;

логіка, структуризація та обґрунтованість висновків щодо конкретної проблеми;

самостійність виконання роботи;

грамотність подачі матеріалу;

використання методів порівняння, узагальнення понять та явищ;

оформлення роботи.

Порядок підсумкового контролю з навчальної дисципліни.

Підсумковий контроль знань та компетентностей студентів із навчальної дисципліни здійснюють на підставі проведення семестрового екзамену. Екзаменаційний білет охоплює програму дисципліни і передбачає визначення рівня знань та ступеня опанування студентами компетентностей (див. табл. 2.1).

Завданням екзамену є перевірка розуміння студентом програмного матеріалу в цілому, логіки та взаємозв'язків між окремими розділами, здатності творчого використання накопичених знань. В умовах реалізації компетентнісного підходу екзамен оцінює рівень засвоєння студентом компетентностей, що передбачені кваліфікаційними вимогами. Кожен екзаменаційний білет складається із 5 завдань та дозволяють діагностувати рівень теоретичної підготовки студента і рівень його компетентності з навчальної дисципліни.

Екзаменаційний білет містить два стереотипних, одне діагностичне та два евристичних завдання, які оцінюються відповідно до Тимчасового положення "Про порядок оцінювання результатів навчання студентів за накопичувальною бально-рейтинговою системою" ХНЕУ ім. С. Кузнеця.

Студент, який із поважних причин, підтверджених документально, не мав можливості брати участь у формах поточного контролю, тобто не склав змістовий модуль, має право на його відпрацювання у двотижневий термін після повернення до навчання за розпорядженням декана факультету відповідно до встановленого терміну.

Студент **не може бути допущений** до складання екзамену, якщо кількість балів, одержаних за результатами перевірки успішності під час поточного та модульного контролю відповідно до змістового модуля впродовж семестру, в сумі не досягла 35 балів. Після екзаменаційної сесії декан факультету видає розпорядження про ліквідацію академічної заборгованості. У встановлений термін студент добирає залікові бали.

Студента слід **вважати атестованим**, якщо сума балів, одержаних за результатами підсумкової/семестрової перевірки успішності, дорівнює або перевищує 60. Мінімально можлива кількість балів за поточний і модульний контроль упродовж семестру – 35 та мінімально можлива кількість балів, набраних на екзамені, – 25.

Результат семестрового екзамену оцінюється в балах (максимальна кількість – 40 балів, мінімальна кількість, що зараховується, – 25 балів) і пропоставляється у відповідній графі екзаменаційної *"Відомості обліку успішності"*.

Кожне завдання екзаменаційного білета оцінюють максимум на 8 балів. Отриману кількість балів із відповідей на кожне питання екзаменаційного білета підсумовують. У результаті такого підрахунку студентом може бути отримано від 0 до 40 балів.

8 балів – за глибокі знання навчального матеріалу навчальної дисципліни, що міститься в основних і додаткових рекомендованих літературних джерелах, вміння аналізувати алгоритми, які вивчаються, у їх взаємозв'язку і розвитку, чітко, лаконічно, логічно послідовно відповідати на поставлені питання, вміння застосовувати теоретичні положення під час вирішення практичних завдань;

7 балів – за міцні знання навчального матеріалу дисципліни, включаючи розрахунки, аргументовані відповіді на поставлені питання, вміння застосовувати теоретичні положення під час вирішення практичних завдань;

6 балів – за міцні знання навчального матеріалу дисципліни, включаючи розрахунки, аргументовані відповіді на поставлені питання, які, однак, містять несуттєві неточності, за вміння застосовувати теоретичні положення під час вирішення практичних завдань;

5 балів – за знання навчального матеріалу дисципліни, включаючи розрахунки, відповіді на поставлені питання, які, однак, містять певні неточності;

4 бали – за посередні знання навчального матеріалу дисципліни, мало аргументовані відповіді, слабе застосування теоретичних положень під час вирішення практичних завдань;

3 бали – за слабкі знання навчального матеріалу, неточні або мало аргументовані відповіді, з порушенням послідовності його викладення за слабе застосування теоретичних положень під час вирішення практичних завдань;

2 бали – за слабкі знання навчального матеріалу дисципліни, неаргументовані відповіді, дуже слабе застосування теоретичних положень під час вирішення практичних завдань;

1 бал – за незнання значної частини навчального матеріалу, суттєві помилки у відповідях на питання, невміння застосувати теоретичні положення під час вирішення практичних завдань.

Підсумкова оцінка з навчальної дисципліни розраховується з урахуванням балів, отриманих під час екзамену, та балів, отриманих під час поточного контролю за накопичувальною системою.

Сумарний результат у балах за семестр складає: *"60 і більше балів – зараховано"*, *"59 і менше балів – не зараховано"* та заноситься у залікову *"Відомість обліку успішності"* навчальної дисципліни. У випадку отримання менше 60 балів студент обов'язково здає залік після закінчення екзаменаційної сесії у встановлений деканом факультету термін, але не пізніше двох тижнів після початку семестру.

У випадку повторного отримання менше 60 балів декан факультету призначає комісію у складі трьох викладачів на чолі із завідувачем кафедри та визначає термін перескладання заліку, після чого приймається рішення відповідно до чинного законодавства: *"зараховано"* – студент продовжує навчання за графіком навчального процесу, а якщо *"не зараховано"*, тоді декан факультету пропонує студенту повторне вивчення навчальної дисципліни протягом наступного навчального періоду самостійно.

Зразок екзаменаційного білета

Форма № Н-5.05

Харківський національний економічний університет імені Семена Кузнеця

Ступінь освіти бакалавр

Спеціальність 122 Комп'ютерні науки

(шифр і назва спеціальності)

Навчальна дисципліна "Алгоритми та структури даних"

Завдання 1. Дати поняття обчислювальної складності алгоритму. Розташувати наведені алгоритми в порядку зростання їх обчислювальної складності:

- Алгоритм перевірки числа на простоту.
- Алгоритм знаходження максимального елементу матриці.
- Алгоритм сортування методом Шелла.
- Алгоритм Флойда-Уоршелла.
- Алгоритм Джарвиса.

Завдання 2. Дати визначення бінарного дерева пошуку. Побудувати збалансоване бінарне дерево пошуку для заданої послідовності чисел.

19 0 5 6 32 8 1 2 4 7 15

Завдання 3. Пояснити принцип роботи алгоритму сортування простим обміном та алгоритму Шелла, обґрунтувати їх обчислювальну складність. Упорядкувати за зростанням наведену числову послідовність за допомогою указаних алгоритмів, при цьому записати всі проміжні стани послідовності, які визначаються після кожного проходу по масиву.

5 1 9 4 3 6 8 0 7 2 51 12 17

Завдання 4. Пояснити принцип роботи алгоритму Прима – Краскала. За матрицею суміжності графу побудувати мінімальне остовне дерево.

0	21	0	0	0	24	2
21	0	16	0	0	0	5
0	16	0	3	0	0	10
0	0	3	0	18	0	17
0	0	0	18	0	29	26
24	0	0	0	29	0	37
2	5	10	17	26	37	0

Завдання 5. Три точки на площині визначаються своїми координатами $A(1,1)$, $B(2,2)$, $C(4,3)$. Визначити, який поворот (лівий або правий) створює точка B відносно точки C та точки A .

Затверджено на засіданні
кафедри інформаційних систем ХНЕУ ім. С. Кузнеця
Протокол №___ від "___" _____ 20___р.

Зав. кафедри _____ Екзаменатор _____
(підпис) (підпис)

10. Розподіл балів, які отримують студенти

Система оцінювання рівня сформованості професійних компетентностей студентів денної форми навчання у другому семестрі наведена в табл. 10.1.

Система оцінювання рівня сформованості професійних компетентностей

Професійні компетентності		Навчальний тиждень	Години	Форми навчання		Оцінка рівня сформованості компетентностей		
						Форми контролю	Макс. бал	
1		2	3	4		5	6	
Змістовний модуль 1. Структури даних								
АтСД 1	Продемонструвати знання типів даних структура та об'єднання і способів їх використання в процесі розроблення ПЗ	1	Ауд.	2	Лекція	Тема 1. Структури та об'єднання	Робота на лекції	1
			СРС	2	Підготовка до занять	Пошук, підбір та огляд літературних джерел на задану тематику	За результатами експрес-опитувань, контрольних та лабораторних робіт у межах аудиторних занять	-
		2	Ауд.	2	Лекція	Тема 1. Структури та об'єднання. Масиви структур	Робота на лекції	1
				2	Лабораторне заняття	Лабораторна робота 1. Підготовка і розв'язання на ПК задач оброблення масивів структур	Активна участь у виконанні лабораторної роботи	1
			СРС	4	Підготовка до занять	Пошук, підбір та огляд літературних джерел на задану тематику. Підготовка до захисту лабораторної роботи 1	За результатами експрес-опитувань, контрольних та лабораторних робіт у межах аудиторних занять	-
АтСД 1	Здатність застосовувати базові програмні засоби для організації обміну даними	3	Ауд.	2	Лекція	Тема 2. Введення в систему введення-виведення C++. Файлові структури даних	Робота на лекції	1
				2	Лабораторне заняття	Лабораторна робота 1. Підготовка і розв'язання на ПК задач оброблення масивів структур	Активна участь у виконанні лабораторної роботи. Захист лабораторної роботи 1	10
			СРС	4	Підготовка до занять	Пошук, підбір та огляд літературних джерел на задану тематику. Підготовка до захисту лабораторної роботи 1	За результатами експрес-опитувань, контрольних та лабораторних робіт у межах аудиторних занять	-
АтСД 2	Здатність розробляти прикладні програми з використанням динамічних структур даних різного типу	4	Ауд.	2	Лекція	Тема 3. Динамічні структури даних Списки	Робота на лекції	1
				2	Лабораторне заняття	Лабораторна робота 2. Підготовка і розв'язання на ПК задач оброблення списків	Активна участь у виконанні лабораторної роботи	1
			СРС	4	Підготовка до занять	Пошук, підбір та огляд літературних джерел на задану тематику. Підготовка до захисту лабораторної роботи 2	За результатами експрес-опитувань, контрольних та лабораторних робіт у межах аудиторних занять	-

Продовження табл. 10.1

1		2	3		4		5	6
		5	Ауд.	2	Лекція	Тема 3. Динамічні структури даних Черга	Робота на лекції	1
				2	Лабораторне заняття	Лабораторна робота 2. Підготовка і розв'язання на ПК задач оброблення списків	Активна участь у виконанні лабораторної роботи	1
			СРС	4	Підготовка до занять	Пошук, підбір та огляд літературних джерел на задану тематику. Підготовка до захисту лабораторної роботи 2	За результатами експрес-опитувань, контрольних та лабораторних робіт у межах аудиторних занять	–
		6	Ауд.	2	Лекція	Тема 3. Динамічні структури даних Дек	Робота на лекції	1
				2	Лабораторне заняття	Лабораторна робота 2. Підготовка і розв'язання на ПК задач оброблення списків	Активна участь у виконанні лабораторної роботи. Захист лабораторної роботи 2	10
			СРС	4	Підготовка до занять	Пошук, підбір та огляд літературних джерел на задану тематику. Підготовка до захисту лабораторної роботи 2	За результатами експрес-опитувань, контрольних та лабораторних робіт у межах аудиторних занять	–
		7	Ауд.	2	Лекція	Тема 3. Динамічні структури даних Стек	Робота на лекції	1
				2	Лабораторне заняття	Лабораторна робота 3. Підготовка і розв'язання на ПК задач оброблення стеків, черг та деків	Активна участь у виконанні лабораторної роботи	1
			СРС	4	Підготовка до занять	Пошук, підбір та огляд літературних джерел на задану тематику. Підготовка до захисту лабораторної роботи 3	За результатами експрес-опитувань, контрольних та лабораторних робіт у межах аудиторних занять	–
		8	Ауд.	2	Лекція	Тема 3. Динамічні структури даних Дерева	Робота на лекції	1
				2	Лабораторне заняття	Лабораторна робота 3. Підготовка і розв'язання на ПК задач оброблення стеків, черг та деків	Активна участь у виконанні лабораторної роботи	1
			СРС	4	Підготовка до занять	Пошук, підбір та огляд літературних джерел на задану тематику. Підготовка до захисту лабораторної роботи 3	За результатами експрес-опитувань, контрольних та лабораторних робіт у межах аудиторних занять	–
		9	Ауд.	2	Лекція	Контрольна робота за темами 1 – 3	Робота на лекції. Контрольна робота КР1	9
				2	Лабораторне заняття	Лабораторна робота 3. Підготовка і розв'язання на ПК задач оброблення стеків, черг та деків	Активна участь у виконанні лабораторної роботи. Захист лабораторної роботи 3	10

1		2	3		4		5	6
			СРС	4	Підготовка до занять	Пошук, підбір та огляд літературних джерел на задану тематику. Підготовка до захисту лабораторної роботи 3	За результатами експрес-опитувань, контрольних та лабораторних робіт у межах аудиторних занять	–
Змістовий модуль 2. Бібліотека шаблонів								
АтСД 1	Продемонструвати знання структури та можливостей стандартної бібліотеки шаблонів і способів їх використання в процесі розробки ПЗ	10	Ауд.	2	Лекція	Тема 4. Стандартна бібліотека шаблонів. Шаблони функцій	Робота на лекції	1
				2	Лабораторне заняття	Лабораторна робота 4. Підготовка і розв'язання на ПК задач оброблення дерев	Активна участь у виконанні лабораторної роботи	1
			СРС	4	Підготовка до занять	Пошук, підбір та огляд літературних джерел на задану тематику. Підготовка до захисту лабораторної роботи 4	За результатами експрес-опитувань, контрольних та лабораторних робіт у межах аудиторних занять	–
		11	Ауд.	2	Лекція	Тема 4. Стандартна бібліотека шаблонів STL	Робота на лекції	1
				2	Лабораторне заняття	Лабораторна робота 4. Підготовка і розв'язання на ПК задач оброблення дерев	Активна участь у виконанні лабораторної роботи	1
			СРС	4	Підготовка до занять	Пошук, підбір та огляд літературних джерел на задану тематику. Підготовка до захисту лабораторної роботи 4	За результатами експрес-опитувань, контрольних та лабораторних робіт у межах аудиторних занять	–
		12	Ауд.	2	Лекція	Тема 4. Стандартна бібліотека шаблонів STL	Робота на лекції	1
				2	Лабораторне заняття	Лабораторна робота 4. Підготовка і розв'язання на ПК задач оброблення дерев	Активна участь у виконанні лабораторної роботи. Захист лабораторної роботи 4	10
			СРС	4	Підготовка до занять	Пошук, підбір та огляд літературних джерел на задану тематику. Підготовка до захисту лабораторної роботи 4	За результатами експрес-опитувань, контрольних та лабораторних робіт у межах аудиторних занять	–
АтСД 3	Продемонструвати знання типу даних <i>String</i> і способів його використання	13	Ауд.	2	Лекція	Тема 5. Стандартний клас <i>String</i>	Робота на лекції	1
				2	Лабораторне заняття	Лабораторна робота 5. Підготовка і розв'язання на ПК задач оброблення динамічних структур даних із використанням STL	Активна участь у виконанні лабораторної роботи	1
			СРС	4	Підготовка до занять	Пошук, підбір та огляд літературних джерел на задану тематику. Підготовка до захисту лабораторної роботи 5	За результатами експрес-опитувань, контрольних та лабораторних робіт у межах аудиторних занять	–

Закінчення табл. 10.1

1		2	3		4	5	6	
АТСД 2	Здатність застосовувати сучасні програмні засоби	14	Ауд.	2	Лекція	Тема 6. Оброблення виключень. Особливості стандартів C11, C++11	Робота на лекції	1
				2	Лабораторне заняття	Лабораторна робота 5. Підготовка і розв'язання на ПК задач оброблення динамічних структур даних із використанням STL	Активна участь у виконанні лабораторної роботи. Захист лабораторної роботи 5	10
			СРС	4	Підготовка до занять	Пошук, підбір та огляд літературних джерел на задану тематику. Підготовка до захисту лабораторної роботи 5	За результатами експрес-опитувань, контрольних та лабораторних робіт у межах аудиторних занять	–
АТСД 1	Вміння розробляти ефективні програми	15	Ауд.	2	Лекція	Контрольна робота за темами 4 – 6	Робота на лекції. Контрольна робота КР2	9
				2	Лабораторне заняття	Лабораторна робота 6. Підготовка і розв'язання на ПК задач із використанням рядків, файлів і засобів оброблення виключень	Активна участь у виконанні лабораторної роботи	1
			СРС	4	Підготовка до занять	Пошук, підбір та огляд літературних джерел на задану тематику. Підготовка до захисту лабораторної роботи 6	За результатами експрес-опитувань, контрольних та лабораторних робіт у межах аудиторних занять	–
АТСД 3	Здатність проводити найпростішу обробку виключень	16		2	Лабораторне заняття	Лабораторна робота 6. Підготовка і розв'язання на ПК задач із використанням рядків, файлів і засобів оброблення виключень	Активна участь у виконанні лабораторної роботи. Захист лабораторної роботи 6	10
			СРС	2	Підготовка до занять	Пошук, підбір та огляд літературних джерел на задану тематику. Підготовка до захисту лабораторної роботи 6	За результатами експрес-опитувань та лабораторних робіт у межах аудиторних занять	–
Усього годин			120		Загальна максимальна кількість балів із дисципліни			100
з них								
аудиторні			60	50 %	поточний контроль			100
самостійна робота			60	50 %	підсумковий контроль			

Розподіл балів у межах тем змістових модулів наведено в табл. 10.2.

Таблиця 10.2

Розподіл балів за темами

Поточне тестування та самостійна робота						Сума
Змістовий модуль 1			Змістовий модуль 2			100
T1	T2	T3	T4	T5	T6	
3	11	30	15	2	23	
КР			КР			
8			8			

Примітка. T1, T2 ... T6 – теми змістових модулів.

Максимальну кількість балів, яку може накопичити студент протягом тижня за формами та методами навчання, наведено в табл. 10.3.

Таблиця 10.3

Розподіл балів за тижнями

Теми змістового модуля			Лекційні заняття	Лабораторні заняття	Письмова контрольна робота	Усього
Змістовий модуль 1 Структури даних	Тема 1	1 тиждень	1	–	–	1
		2 тиждень	1	1	–	2
	Тема 2	3 тиждень	1	10	–	11
	Тема 3	4 тиждень	1	1	–	2
		5 тиждень	1	1	–	2
		6 тиждень	1	10	–	11
		7 тиждень	1	1	–	2
		8 тиждень	1	1	–	2
		9 тиждень	1	10	8	19
Змістовий модуль 2 Бібліотека шаблонів		Тема 4	10 тиждень	1	1	–
	11 тиждень		1	1	–	2
	12 тиждень		1	10	–	11
	Тема 5	13 тиждень	1	1	–	2
	Тема 6	14 тиждень	1	10	–	11
		15 тиждень	1	1	8	10
		16 тиждень	–	10	–	10
Усього			15	69	16	100

Підсумкова оцінка з навчальної дисципліни визначається відповідно до Тимчасового положення "Про порядок оцінювання результатів навчання студентів за накопичувальною бально-рейтинговою системою" ХНЕУ ім. С. Кузнеця (табл. 10.7).

Система оцінювання рівня сформованості професійних компетентностей студентів денної форми навчання у третьому семестрі наведена в табл. 10.4.

Система оцінювання рівня сформованості професійних компетентностей

Професійні компетентності	Навчальний тиждень	Години	Форми навчання	Оцінка рівня сформованості компетентностей				
				Форми контролю	Макс. бал			
1	2	3	4	5	6			
Змістовий модуль 3. Аналіз алгоритмів та алгоритмічні стратегії								
АТСД 1	Продемонструвати знання типів даних структура та об'єднання і способів їх використання в процесі розроблення ПЗ	1	Ауд.	2	Лекція	Тема 1. Математичні основи аналізу алгоритмів	Робота на лекції	0,5
				4	Лабораторне заняття	Лабораторна робота 1. Цілочисельні алгоритми	Активна участь у виконанні лабораторної роботи	–
			СРС	6	Підготовка до занять	Пошук, підбір та огляд літературних джерел на задану тематику	За результатами експрес-опитувань, контрольних та лабораторних робіт у межах аудиторних занять	–
		2	Ауд.	2	Лекція	Тема 2. Алгоритми роботи із цілими числами	Робота на лекції	0,5
				4	Лабораторне заняття	Лабораторна робота 1. Цілочисельні алгоритми	Активна участь у виконанні лабораторної роботи	0,5
			СРС	7	Підготовка до занять	Пошук, підбір та огляд літературних джерел на задану тематику. Підготовка до захисту лабораторної роботи 1	За результатами експрес-опитувань, контрольних та лабораторних робіт у межах аудиторних занять	–
АТСД 1	Здатність застосовувати базові програмні засоби для організації обміну даними	3	Ауд.	2	Лекція	Тема 3. Алгоритми сортування, злиття та пошуку	Робота на лекції	0,5
				4	Лабораторне заняття	Лабораторна робота 1. Цілочисельні алгоритми	Активна участь у виконанні лабораторної роботи. Захист лабораторної роботи 1	5
			СРС	6	Підготовка до занять	Пошук, підбір та огляд літературних джерел на задану тематику. Підготовка до захисту лабораторної роботи 1	За результатами експрес-опитувань, контрольних та лабораторних робіт у межах аудиторних занять	–
АТСД 2	Здатність розробляти прикладні програми з використанням динамічних структур даних різного типу	4	Ауд.	2	Лекція	Тема 4. Покращені алгоритми сортування	Робота на лекції	0,5
				4	Лабораторне заняття	Лабораторна робота 2. Алгоритми сортування масивів	Активна участь у виконанні лабораторної роботи	0,5
			СРС	7	Підготовка до занять	Пошук, підбір та огляд літературних джерел на задану тематику. Підготовка до захисту лабораторної роботи 2	За результатами експрес-опитувань, контрольних та лабораторних робіт у межах аудиторних занять	–

Продовження табл. 10.4

1		2	3		4		5	6		
		5	Ауд.	2	Лекція	Тема 5. Фундаментальні алгоритми на графах	Робота на лекції	0,5		
				4	Лабораторне заняття	Лабораторна робота 2. Алгоритми сортування масивів	Активна участь у виконанні лабораторної роботи. Захист лабораторної роботи 2	5		
			СРС	6	Підготовка до занять	Пошук, підбір та огляд літературних джерел на задану тематику. Підготовка до захисту лабораторної роботи 2	За результатами експрес-опитувань, контрольних та лабораторних робіт у межах аудиторних занять	–		
		6	Ауд.	2	Лекція	Тема 6. Алгоритми пошуку найкоротших шляхів	Робота на лекції	0,5		
				4	Лабораторне заняття	Лабораторна робота 3. Алгоритми на графах	Активна участь у виконанні лабораторної роботи.	0,5		
			СРС	7	Підготовка до занять	Пошук, підбір та огляд літературних джерел на задану тематику. Підготовка до захисту лабораторної роботи 3	За результатами експрес-опитувань, контрольних та лабораторних робіт у межах аудиторних занять	–		
		7	Ауд.	2	Лекція	Тема 7. Структури даних на деревах	Робота на лекції	0,5		
				4	Лабораторне заняття	Лабораторна робота 3. Алгоритми на графах	Активна участь у виконанні лабораторної роботи. Захист лабораторної роботи 3	5		
			СРС	6	Підготовка до занять	Пошук, підбір та огляд літературних джерел на задану тематику. Підготовка до захисту лабораторної роботи 3	За результатами експрес-опитувань, контрольних та лабораторних робіт у межах аудиторних занять	–		
		8	Ауд.	2	Лекція	Тема 8. Алгоритми оброблення даних на деревах	Робота на лекції	0,5		
				4	Лабораторне заняття	Лабораторна робота 4. Алгоритми на деревах	Активна участь у виконанні лабораторної роботи	0,5		
			СРС	7	Підготовка до занять	Пошук, підбір та огляд літературних джерел на задану тематику. Підготовка до захисту лабораторної роботи 4	Контрольна робота 1	4		
		Змістовий модуль 4. Фундаментальні алгоритми та їх побудова								
				9	Ауд.	2	Лекція	Тема 9. Основні принципи динамічного програмування	Робота на лекції	0,5
						4	Лабораторне заняття	Лабораторна робота 4. Алгоритми на деревах	Активна участь у виконанні лабораторної роботи. Захист лабораторної роботи 4	5

Продовження табл. 10.4

1		2	3		4		5	6
АтСД 1	Продемонструвати знання структури та можливостей стандартної бібліотеки шаблонів і способів їх використання в процесі розробки ПЗ	10	СРС	6	Підготовка до занять	Пошук, підбір та огляд літературних джерел на задану тематику. Підготовка до захисту лабораторної роботи 4	За результатами експрес-опитувань, контрольних та лабораторних робіт у межах аудиторних занять	–
				2	Лекція	Тема 10. Методи динамічного програмування	Робота на лекції	0,5
			Ауд.	4	Лабораторне заняття	Лабораторна робота 5. Динамічне програмування	Активна участь у виконанні лабораторної роботи	0,5
				7	Підготовка до занять	Пошук, підбір та огляд літературних джерел на задану тематику. Підготовка до захисту лабораторної роботи 5	За результатами експрес-опитувань, контрольних та лабораторних робіт у межах аудиторних занять	–
			СРС	2	Лекція	Тема 11. Алгоритми оброблення рядків	Робота на лекції	0,5
				4	Лабораторне заняття	Лабораторна робота 5. Динамічне програмування	Активна участь у виконанні лабораторної роботи. Захист лабораторної роботи 5	5
			Ауд.	6	Підготовка до занять	Пошук, підбір та огляд літературних джерел на задану тематику. Підготовка до захисту лабораторної роботи 5	За результатами експрес-опитувань, контрольних та лабораторних робіт у межах аудиторних занять	–
				2	Лекція	Тема 12. Алгоритми пошуку в рядках	Робота на лекції	0,5
			СРС	4	Лабораторне заняття	Лабораторна робота 6. Алгоритми пошуку в рядках	Активна участь у виконанні лабораторної роботи	0,5
				7	Підготовка до занять	Пошук, підбір та огляд літературних джерел на задану тематику. Підготовка до захисту лабораторної роботи 6	За результатами експрес-опитувань, контрольних та лабораторних робіт у межах аудиторних занять	–
			Ауд.	2	Лекція	Тема 13. Основи обчислювальної геометрії	Робота на лекції	0,5
				4	Лабораторне заняття	Лабораторна робота 6. Алгоритми пошуку в рядках	Активна участь у виконанні лабораторної роботи. Захист лабораторної роботи 6	5
			СРС	6	Підготовка до занять	Пошук, підбір та огляд літературних джерел на задану тематику. Підготовка до захисту лабораторної роботи 6	За результатами експрес-опитувань, контрольних та лабораторних робіт у межах аудиторних занять	–
				2	Лекція	Тема 14. Основні алгоритми обчислювальної геометрії	Робота на лекції	0,5
			Ауд.	4	Лабораторне заняття	Лабораторна робота 7. Алгоритми обчислювальної геометрії	Активна участь у виконанні лабораторної роботи	0,5
				7	Підготовка до занять	Пошук, підбір та огляд літературних джерел на задану тематику. Підготовка до захисту лабораторної роботи 7	За результатами експрес-опитувань, лабораторних робіт у межах аудиторних занять	–

1		2	3		4		5	6
АТСД 1	Вміння розробляти ефективні програми з використанням стандартних бібліотек	15	Ауд.	2	Лекція	Тема 15. Комбінаторні та рекурсивні алгоритми	Робота на лекції	0,5
				4	Лабораторне заняття	Лабораторна робота 7. Алгоритми обчислювальної геометрії	Активна участь у виконанні лабораторної роботи. Захист лабораторної роботи 7	5
			CPC	6	Підготовка до занять	Пошук, підбір та огляд літературних джерел на задану тематику. Підготовка до захисту лабораторної роботи 7	За результатами експрес-опитувань, контрольних та лабораторних робіт у межах аудиторних занять	-
АТСД 3	Продемонструвати знання типу даних String і способів його використання для роботи з рядками	16	Ауд.	2	Лекція	Тема 16. Основні евристичні алгоритми	Робота на лекції	0,5
				4	Лабораторне заняття	Лабораторна робота 8. Комбінаторні алгоритми	Активна участь у виконанні лабораторної роботи. Контрольна робота КР2	4
			CPC	6	Підготовка до занять	Пошук, підбір та огляд літературних джерел на задану тематику. Підготовка до захисту лабораторної роботи 8	За результатами експрес-опитувань, контрольних та лабораторних робіт у межах аудиторних занять	-
	Продемонструвати знання типу даних String і способів його використання для роботи з рядками	17	Ауд.	2	Лекція	Тема 17. Аналіз складності алгоритмів та методика їх вибору	Робота на лекції	0,5
				4	Лабораторне заняття	Лабораторна робота 8. Комбінаторні алгоритми	Активна участь у виконанні лабораторної роботи. Захист лабораторної роботи 8	5
			CPC	5	Підготовка до занять	Пошук, підбір та огляд літературних джерел на задану тематику. Підготовка до захисту лабораторної роботи 8	За результатами експрес-опитувань, контрольних та лабораторних робіт у межах аудиторних занять	-
СЕСІЯ			Ауд.	2	Передекзаменаційна консультація	Вирішення практичних завдань на різні теми, що входять до підсумкового контролю	Підсумковий контроль	40
				2	Екзамен			
			CPC	10	Підготовка до екзамену			
Усього годин				210	Загальна максимальна кількість балів із дисципліни			100
з них								
аудиторні				102	49 %	поточний контроль		60
самостійна робота				108	51 %	підсумковий контроль		40

Розподіл балів у межах тем змістових модулів для третього семестру наведено в табл. 10.5.

Таблиця 10.5

Розподіл балів за темами

Поточне тестування та самостійна робота								Підсумковий тест (екзамен)	Сума
Змістовий модуль 3				Змістовий модуль 4					
T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14		
6	6	6	7	6	7	7	7		
КР				КР					
4				4					

Примітка. T7, T8 ... T14 – теми змістових модулів.

Максимальну кількість балів, яку може накопичити студент протягом тижня за формами та методами навчання, наведено в табл. 10.6.

Таблиця 10.6

Розподіл балів за тижнями

Теми змістового модуля			Лекційні заняття	Лабораторні заняття	Експрес-опитування	Письмова контрольна робота	Усього
Змістовий модуль 3 Аналіз алгоритмів та алгоритмічні стратегії	Тема 1	1 тиждень	0,5	–	–	–	0,5
		2 тиждень	0,5	–	0,5	–	1
	Тема 2	3 тиждень	0,5	5	–	–	5,5
		4 тиждень	0,5	–	0,5	–	1
	Тема 3	5 тиждень	0,5	5	–	–	5,5
		6 тиждень	0,5	–	0,5	–	1
	Тема 4	7 тиждень	0,5	5	–	–	5,5
		8 тиждень	0,5	–	0,5	4	5
Змістовий модуль 4 Фундаментальні алгоритми та їх побудова	Тема 5	9 тиждень	0,5	5	–	–	5,5
		10 тиждень	0,5	–	0,5	–	1
	Тема 6	11 тиждень	0,5	5	–	–	1
		12 тиждень	0,5	–	0,5	–	1
	Тема 7	13 тиждень	0,5	5	–	–	5,5
		14 тиждень	0,5	–	0,5	–	1
	Тема 8	15 тиждень	0,5	5	–	–	5,5
		16 тиждень	0,5	–	–	4	4,5
		17 тиждень	0,5	5	–	–	5,5
Усього			8,5	40	3,5	8	60

Підсумкову оцінку з навчальної дисципліни визначають відповідно до Тимчасового положення "Про порядок оцінювання результатів навчання студентів за накопичувальною бально-рейтинговою системою" ХНЕУ ім. С. Кузнеця (табл. 10.7).

Таблиця 10.7

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ЄКТС	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82 – 89	B	добре	
74 – 81	C		
64 – 73	D		
60 – 63	E	задовільно	
35 – 59	FX		
1 – 34	F	незадовільно	не зараховано

Оцінки за цією шкалою заносяться до відомостей обліку успішності, індивідуального навчального плану студента та іншої академічної документації.

11. Рекомендована література

11.1. Основна

1. Алгоритмы: построение и анализ / Т. Кормен, Ч. Лейзерсон, Р. Ривест, К. Штайн. – Москва : ИД "Вильямс", 2013. – 1328 с.
2. Вирт Н. Алгоритмы и структуры данных : пер. с англ. / Н. Вирт. – Москва : Мир, 2014. – 360 с.
3. Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт з навчальної дисципліни "Алгоритмізація та програмування" для студентів напряму підготовки 6.050101 "Комп'ютерні науки" всіх форм навчання / В. М. Федорченко, О. В. Тарасов, А. В. Щербаков, Ю. Э. Парфенов. – Харків : Вид. ХНЕУ, 2012. – 180 с.

11.2. Додаткова

4. Ахо А. Структуры данных и алгоритмы : учеб. пособ. / А. Ахо, Д. Хопкрофт, Д. Ульман ; пер. с англ. – Москва : ИД "Вильямс", 2010. – 400 с.

5. Ахо А. Построение и анализ вычислительных алгоритмов / А. Ахо, Д. Хопкрофт, Д. Ульман. – Москва : Мир, 2010. – 542 с.
6. Кормен Т. Х. Алгоритмы: вводный курс : учеб. пособ. / Томас Х. Кормен ; пер. с англ. – Москва : ИД Вильямс, 2014. – 208 с.
7. Страуструп Б. Программирование: принципы и практика использования С++ / Б. Страуструп : пер. с англ. – Москва : ИД "Вильямс", 2011. – 1248 с.
8. Матвієнко М.П. Алгоритми та структури даних : навч. посіб. / М. П. Матвієнко. – Київ : Видавництво "Ліра-К", 2014. – 340 с.

11.3. Інформаційні ресурси

9. Алгоритмы и структуры данных (первый семестр) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.lektorium.tv/course/22823?id=22823>.
10. Алгоритмы сортировки на Си [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.adrutsa.ru/content/codes/sort_array_c.html.
11. Библиотека Алгоритмы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ru.cppreference.com/w/cpp/algorithm>.
12. Дискретная математика: алгоритмы [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://rain.ifmo.ru/cat/view.php/theory>.
13. Дискретная математика, алгоритмы и структуры данных [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://neerc.ifmo.ru/wiki>.
14. Знай сложности алгоритмов [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://habrahabr.ru/post/188010>.
15. Список алгоритмов [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://ru.wikipedia.org/wiki>.
16. Algorithms and Data Structures [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://sites.google.com/site/indy256/algo_cpp.
17. Sorting Algorithm Animations [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.sorting-algorithms.com>.

Додатки

Додаток А
Таблиця А.1

Структура складових професійних компетентностей з навчальної дисципліни "Алгоритми та структури даних" за Національною рамкою кваліфікацій України

53

Складові компетентності, яка формується в рамках теми	Мінімальний досвід	Знання	Вміння	Комунікації	Автономність і відповідальність
1	2	3	4	5	6
Тема 1. Структури та об'єднання					
Визначати способи використання структур та об'єднань у прикладних програмах	Сутність понять "структура" та "об'єднання"	Знання властивостей структур та об'єднань	Вміння розробляти програми з використанням структур та об'єднань	Ефективно формувати комунікаційну стратегію щодо розроблення та реалізації алгоритмів	Відповідальність за ефективне розроблення та реалізацію алгоритмів
Тема 2. Введення в систему введення-виведення C++. Файлові структури даних					
Застосовувати базові програмні засоби для організації обміну даними	Основні поняття файлової структури даних	Знання основних функцій системи введення-виведення C++	Вміння розробляти програми для організації обміну даними	Презентувати результати роботи розробленої програми	Відповідальність за ефективне розроблення та реалізацію алгоритмів
Тема 3. Динамічні структури даних					
Визначати основні динамічні структури даних	Визначення поняття "структура даних"	Знання основних властивостей динамічних структур даних	Вміння розробляти та використовувати динамічні структури даних	Презентувати результати роботи розробленого алгоритму з використанням динамічних структур даних	Відповідальність за точність і коректність розробленого алгоритму

1	2	3	4	5	6
Тема 4. Стандартна бібліотека шаблонів. Шаблони функцій					
Визначати основні функції стандартної бібліотеки шаблонів	Визначення понять "шаблон функції" та "бібліотека шаблонів"	Знання основних властивостей стандартної бібліотеки шаблонів	Вміння розробляти алгоритми з використанням можливостей стандартної бібліотеки шаблонів	Презентувати результати роботи розробленого алгоритму	Відповідальність за точність і коректність розробленого алгоритму
Тема 5. Стандартний клас <i>String</i>					
Визначати основні алгоритми для оброблення файлів та рядків	Визначення понять "рядок" та "підрядок"	Знання основних властивостей стандартного класу <i>String</i>	Вміння розробляти та використовувати оброблення файлів та рядків	Презентувати результати роботи розробленого алгоритму	Відповідальність за точність і коректність розробленого алгоритму
Тема 6. Оброблення виключень. Особливості стандартів C11, C++11					
Визначати основні прийоми оброблення виключень	Визначення понять "виключення" та "оброблення виключення"	Знання основних прийомів та принципів оброблення виключень	Вміння розробляти та використовувати оброблення виключень	Презентувати результати роботи розробленого алгоритму	Відповідальність за точність і коректність розробленого алгоритму
Тема 7. Математичні основи аналізу алгоритмів					
Визначати способи використання базових алгоритмів в прикладних програмах	Сутність понять "алгоритм" та "дані"	Знання основних властивостей алгоритмів	Вміння виконувати аналіз обчислювальної складності алгоритмів	Ефективно формувати комунікаційну стратегію щодо розроблення та реалізації алгоритмів	Відповідальність за ефективне розроблення та реалізацію алгоритмів
Тема 8. Алгоритми сортування, злиття та пошуку					
Застосовувати базові алгоритми сортування, злиття та пошуку	Сутність понять "масив" та "послідовність"	Знання основних алгоритмів сортування, злиття та пошуку	Вміння розробляти програми для сортування масивів	Презентувати результати роботи розробленої програми	Відповідальність за ефективне розроблення та реалізацію алгоритмів

1	2	3	4	5	6
Тема 9. Фундаментальні алгоритми на графах					
Застосовувати базові алгоритми на графах	Визначення поняття "граф"	Знання основних алгоритмів на графах та особливостей їх використання	Вміння розробляти та використовувати алгоритми на графах	Презентувати результати роботи розробленого алгоритму	Відповідальність за точність і коректність розробленого алгоритму
Тема 10. Алгоритми оброблення даних на деревах					
Застосовувати базові алгоритми оброблення даних на деревах	Визначення понять "дерево" та "бінарне дерево"	Знання основних алгоритмів оброблення даних на деревах та особливостей їх використання	Вміння розробляти та використовувати алгоритми оброблення даних на деревах	Презентувати результати роботи розробленого алгоритму	Відповідальність за точність і коректність розробленого алгоритму
Тема 11. Динамічне програмування					
Визначати способи використання методів динамічного програмування	Визначення понять "рядок" та "підрядок"	Знання основних методів динамічного програмування	Вміння розробляти та використовувати методи динамічного програмування	Презентувати результати роботи розробленого алгоритму	Відповідальність за точність і коректність розробленого алгоритму
Тема 12. Алгоритми пошуку в рядках та їх оброблення					
Застосовувати базові алгоритми пошуку в рядках та їх оброблення	Визначення понять "рядок" та "оброблення рядків"	Знання основних алгоритмів пошуку в рядках та їх оброблення	Вміння розробляти та використовувати базові алгоритми пошуку в рядках та їх оброблення	Презентувати результати роботи розробленого алгоритму	Відповідальність за точність і коректність розробленого алгоритму
Тема 13. Геометричні алгоритми					
Застосовувати базові алгоритми	Визначення основних понять геометрії	Знання основних алгоритмів обчислювальної геометрії та особливостей їх використання	Вміння розробляти та використовувати базові алгоритми обчислювальної геометрії	Презентувати результати роботи розробленого алгоритму	Відповідальність за точність і коректність розробленого алгоритму

Закінчення додатка А

Закінчення табл. А.1

1	2	3	4	5	6
Тема 14. Комбінаторні та рекурсивні алгоритми					
Застосовувати базові комбінаторні та рекурсивні алгоритми	Визначення понять "перебір" та "рекурсія"	Знання основних комбінаторних та рекурсивних алгоритмів	Вміння розробляти та використовувати комбінаторні та рекурсивні алгоритми	Презентувати результати роботи розробленого алгоритму	Відповідальність за точність і коректність розробленого алгоритму

Зміст

Вступ.....	3
1. Опис навчальної дисципліни	4
2. Мета та завдання навчальної дисципліни	5
3. Програма навчальної дисципліни	8
4. Структура навчальної дисципліни.....	13
5. Теми лабораторних занять.....	15
5.1. Типовий приклад завдання для лабораторних занять.....	18
6. Самостійна робота.....	19
6.1. Контрольні запитання для самодіагностики	22
7. Індивідуально-консультативна робота	27
8. Методи навчання	28
9. Методи контролю	33
10. Розподіл балів, які отримують студенти	40
11. Рекомендована література.....	51
11.1. Основна	51
11.2. Додаткова	51
11.3. Інформаційні ресурси.....	52
Додатки.....	53

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

АЛГОРИТМИ ТА СТРУКТУРИ ДАНИХ

**Робоча програма
для студентів спеціальності
122 "Комп'ютерні науки та інформаційні технології"
першого (бакалаврського) рівня**

Самостійне електронне текстове мережеве видання

Укладачі: **Щербаков** Олександр Всеволодович
Парфьонов Юрій Едуардович
Федорченко Володимир Миколайович

Відповідальний за видання *О. Г. Руденко*

Редактор *О. В. Анацька*

Коректор *О. В. Анацька*

План 2017 р. Поз. № 102 ЕВ. Обсяг 58 с.

Видавець і виготовлювач – ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 61166, м. Харків, просп. Науки, 9-А

*Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до Державного реєстру
ДК № 4853 від 20.02.2015 р.*