

**Міністерство освіти і науки України
Львівський національний університет імені Івана Франка
Кафедра радіофізики та комп'ютерних технологій**

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

**Декан факультету електроніки та
комп'ютерних технологій**

_____ Половинко І.І.

“ _____ ” _____ 2017 року

АЛГОРИТМИ ТА СТРУКТУРИ ДАНИХ

ПРОГРАМА

навчальної дисципліни підготовки бакалаврів

**галузь знань 12 Інформаційні технології
спеціальність 126 Інформаційні системи та технології**

шифр за ОПІ ПП01.05

Львів 2017

РОЗРОБЛЕНО ТА ВНЕСЕНО:

Львівським національним університетом імені Івана Франко

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ:

Вельгош С.Р. канд. фіз.-мат. наук, доцент кафедри радіофізики та комп'ютерних технологій,
факультет електроніки та комп'ютерних технологій

Затверджено на засіданні Вченої ради факультету електроніки та комп'ютерних технологій

“ ____ ” _____ 2017 року, протокол № ____

Голова Вченої ради

Половинко І.І.

Обговорено та рекомендовано до затвердження Навчально-методичною радою факультету електроніки та комп'ютерних технологій

“ ____ ” _____ 2017 року, протокол № ____

Голова Навчально-методичної ради
факультету електроніки та комп'ютерних технологій

Шувар Р.Я.

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри радіофізики та комп'ютерних технологій

“ ____ ” _____ 2017 року, протокол № ____

Завідувач кафедри радіофізики та комп'ютерних технологій

Болеста І.М.

ВСТУП

Програма вивчення навчальної дисципліни “Алгоритми та структури даних” складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалаврів спеціальності 126 Інформаційні системи та технології.

Предметом вивчення навчальної дисципліни є теорія, аналіз, розробка, оцінка ефективності, реалізація алгоритмів та структур даних.

Міждисциплінарні зв'язки: Для вивчення дисципліни необхідні знання з таких дисциплін: вища математика, дискретна математика, програмування.

Знання отримані під час вивчення дисципліни будуть використовуватися при вивченні наступних дисциплін: бази даних та знань, чисельні методи, основи штучного інтелекту, аналіз даних, основи машинного навчання, нейронні мережі та глибоке навчання.

Програма навчальної дисципліни складається з таких модулів:

Модуль 1

1. Базові поняття про алгоритми
2. Поняття про структури даних. Лінійні списки.
3. Бінарні дерева пошуку
4. Піраміди
5. Хеш-таблиці
6. Елементарні алгоритми внутрішнього сортування
7. Метод декомпозиції. Сортування злиттям.
8. Швидке сортування
9. Сортування за лінійний час

Модуль 2

10. Деякі методи розробки ефективних алгоритмів
11. Алгоритми роботи зі стрічками
12. Класи складностей алгоритмів

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

1.1. Метою викладання навчальної дисципліни „Алгоритми та структури даних” є ознайомлення студентів з основними типами алгоритмів, оволодіння методикою їх розробки та аналізу; вивчення студентами базових структур даних, що мають практичне застосування, методів їх обробки та використання у алгоритмах.

1.2. Завдання дисципліни “Алгоритми та структури даних” полягає у розвитку теоретичних та практичних навиків розробки, застосування та аналізу алгоритмів та структур даних при розв'язанні практичних задач.

1.3. Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні:

знати: поняття алгоритму, способи представлення алгоритму, основні алгоритмічні конструкції, принципи проектування алгоритмів, типи даних та операції над ними.

вміти: розробляти, використовувати та досліджувати алгоритми обробки даних; оцінювати складові ефективності алгоритмів функціонування комп'ютерних систем; вибирати ефективну структуру даних для поставленої задачі; розробляти відповідно для структури даних алгоритм; використовувати рекурсивні структури даних та рекурсивні алгоритми.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 165 години 5,5 кредитів ЄКТС.

2. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни

Вступ.

1. Базові поняття про алгоритми.

Визначення поняття алгоритму. Історичні аспекти. Властивості алгоритмів. Поняття обчислювальної складності. Асимптотичні позначення. Рекурсія та її використання.

Основні структури даних. Алгоритми пошуку.

2. Поняття про структури даних. Лінійні списки.

Типи структур даних. Абстрактні типи даних. Динамічна пам'ять та структура даних типу лінійний зв'язаний список. Реалізація структури даних типу стек, черга та список з довільним доступом за допомогою лінійних зв'язних списків.

3. Бінарні дерева пошуку.

Означення дерев та їх властивості. Структура даних бінарне дерево пошуку. Обхід бінарного дерева. Операції пошуку, вставки та видалення вузла у бінарному дереві пошуку. Поняття про AVL та червоно-чорні дерева.

4. Піраміди.

Структура даних типу піраміда. Підтримка властивості піраміди. Створення піраміди. Алгоритм пірамідального сортування. Черги з пріоритетами на основі пірамід.

5. Хеш-таблиці.

Таблиці з прямою адресацією. Хеш-таблиці. Уникнення колізій за допомогою ланцюжків (відкрите хешування). Хеш-функції. Відкрита адресація (закрите хешування).

Алгоритми сортування.

9. Елементарні алгоритми внутрішнього сортування.

Поняття про внутрішнє і зовнішнє сортування. Елементарні алгоритми сортування: метод „бульбашки”, вставки та вибору. Метод Шелла.

7. Метод декомпозиції. Сортування злиттям.

Метод декомпозиції („поділяй та владарюй”). Сортування злиттям. Аналіз алгоритму сортування злиттям.

8. Швидке сортування.

Опис алгоритму швидкого сортування. Ефективність алгоритму швидкого сортування. Випадкова версія алгоритму швидкого сортування. Аналіз алгоритму швидкого сортування. Порядкові статистики (вибір за лінійний час).

9. Сортування за лінійний час.

Нижня оцінка алгоритмів сортування. Сортування підрахунком. Сортування за розрядами.

Методи розробки ефективних алгоритмів.

10. Деякі методи розробки ефективних алгоритмів.

Методи розробки ефективних алгоритмів. Метод часткових цілей. Метод підйому. Метод відпрацьовування назад. Евристичні алгоритми. Метод гілок та меж. Динамічне програмування. Жадібні алгоритми.

Алгоритми роботи зі стрічками.

11. Алгоритми роботи зі стрічками.

Пошук підстрічок. Алгоритми Рабіна-Карпа, Кнута-Моріса-Пратта, Бойера-Мура. Регулярні вирази. Стиснення даних. Алгоритм Хафмана.

Класи складностей алгоритмів.

12. Класи складностей алгоритмів.

Важко-розв'язні задачі. Недетерміновані алгоритми. Класи P- та NP-повноти. Поліноміальна звідність, NP-повні задачі. Приклади NP-повних задач. NP-важкі задачі.

3. Рекомендована література

Базова

1. Кормен Т., Лейзер Ч., Ривест Р., Штайн К. Алгоритмы: построение и анализ. – М.: Вильямс, 2011. – 1296 с.
2. Ахо А., Хопкрофт Дж., Ульман Дж. Структуры данных и алгоритмы. – М.: Вильямс, 2010. – 400 с.
3. Кнут Д. Искусство программирования. Т. 1. Основные алгоритмы: 3-е изд. – М.: Вильямс, 2014. – 720 с.
4. Кнут Д. Искусство программирования. Т. 3. Сортировка и поиск: 2-е изд. – М.: Вильямс, 2014. – 832 с.
5. Кнут Д. Искусство программирования. Т. 2. Получисленные алгоритмы: 3-е изд. – М.: Вильямс, 2013. – 832 с.
6. Седжвик Р. Алгоритмы на C++. – М.: Вильямс, 2014. – 1056 с.
7. Селдвик Р., Уэйн К. Алгоритмы на Java. – М.: Вильямс, 2016. – 848 с.
8. Глибовець М.М. Основи комп'ютерних алгоритмів. – К.: Вид. дім „КМ академія”, 2003. – 452 с.
9. Макконнел Дж. Основы современных алгоритмов: 2-е доп. изд. – М.: Техносфера, 2006. – 336 с.

Допоміжна

1. Липский В. Комбинаторика для программистов. – М.: Мир, 1988. – 216 с.
2. Новиков Ф.А. Дискретная математика для программистов. – СПб.: Питер, 2003. – 304 с.
3. Ахо А., Хопкрофт Дж., Ульман Дж. Построение и анализ вычислительных алгоритмов. – М.: Мир, 1979. – 539 с.
4. Нікольський Ю.В., Пасічник В.В., Щербина Ю.М. Дискретна математика. – К: Видавнича група ВНУ, 2007. – 368 с.

4. Форма підсумкового контролю успішності навчання

Підсумкову оцінку якості засвоєння навчальної програми з дисципліни “Алгоритми та структури даних” визначають за результатами іспиту, порядок проведення якого встановлює робоча навчальна програма.

Рівень засвоєння навчального матеріалу дисципліни визначають, використовуючи рейтингову систему оцінювання. Положення про рейтингову систему оцінювання знань розробляють та затверджують на засіданні кафедри з урахуванням особливостей професійної підготовки та розподілу навчального часу за видами занять. Це положення входить до складу робочої навчальної програми.

5. Засоби діагностики успішності навчання

Оцінка якості засвоєння навчальної програми включає поточний контроль успішності, два модульних контролю та складання екзамену.

Для поточного контролю засвоєння студентами навчального матеріалу передбачається виконання та захист лабораторних робіт, перелік яких наводиться в робочій навчальній програмі.

Для модульних контролів засвоєння студентами навчального матеріалу передбачається виконання двох модульних контрольних робіт, порядок проведення та зміст яких наводяться в робочій навчальній програмі.