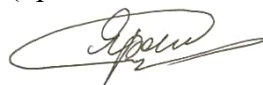


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Львівський національний університет імені Івана Франка
Факультет прикладної математики та інформатики
Кафедра програмування

Затверджено

На засіданні кафедри програмування
факультету прикладної математики та
інформатики
Львівського національного університету
імені Івана Франка
(протокол № 1 від 29 серпня 2023 р.)



Зав. кафедри к. ф.-м. н., доц. Ярошко С. А.

Силабус навчальної дисципліни
«Алгоритми і структури даних»,
що викладається в межах ОПІ Інформатика
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти для здобувачів з
спеціальності 122 – Комп'ютерні науки

Львів 2023 р.

Назва дисципліни	Алгоритми і структури даних
Адреса викладання дисципліни	Львівський національний університет імені Івана Франка, вул. Університетська 1, м. Львів, Україна, 79000
Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна	Факультет прикладної математики та інформатики, кафедра програмування
Галузь знань, шифр та назва спеціальності	12 – інформаційні технології 122 – Комп'ютерні науки
Викладачі дисципліни	Літинський Святослав Володимирович, к. ф.-м. н., доцент, доцент кафедри програмування
Контактна інформація викладачів	Електронна пошта: svyatoslav.litynskyi@lnu.edu.ua веб-сторінка: https://ami.lnu.edu.ua/employee/litynskyi
Консультації з питань навчання по дисципліні відбуваються	Консультації проводять раз на тиждень згідно з оприлюдненим розкладом консультацій викладача. Можливі он-лайн консультації через Microsoft Teams. Для погодження часу он-лайн консультацій слід писати на електронну пошту викладача.
Сторінка курсу	https://ami.lnu.edu.ua/course/algorithms-and-data-structures-informatics
Інформація про дисципліну	Курс “Алгоритми і структури даних” є нормативною дисципліною зі спеціальності 122 – Комп'ютерні науки для освітньої програми Інформатика, яка викладається в 2-му семестрі в обсязі 4 кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).
Коротка анотація дисципліни	У курсі розглядається основні структури даних на основі багаторівневого відображення. Наводиться класифікація абстрактних структур даних та структур зберігання даних. Вивчаються абстрактні структури: масив, таблиця, рядок та динамічні структури (стек, черга, дек), списки, дерева та графи. Розглядаються відображення цих структур у структури зберігання даних і базові операції над ними.
Мета та цілі дисципліни	Метою нормативної дисципліни «Алгоритми і структури даних» є навчити студента: <ul style="list-style-type: none"> ● базовим структурам даних та їхнім перевагам і недолікам; ● реалізувати їх мовою C++; ● виконувати часову та ємнісну оцінку складності алгоритмів з різними структурами даних; ● застосовувати основні структури даних у прикладних задачах.
Література для вивчення дисципліни	<i>Основна література</i> 1. Костів О. Структури даних. Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка . 2005. 2. Томас Кормен, Чарльз Лейзерсон, Рональд Рівест, Кліффорд Стайн. Вступ до алгоритмів. К: – К.І.С., 2019. – 1288 С. <i>Додаткова література</i> 3. Ярошко С. А. Методи розробки алгоритмів. Програмування мовою C++: навч. посібник / С.А. Ярошко, О.С. Ярошко – Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2022. – 248 с. – ISBN 978-617-10-0718-5. – https://lnuittutor.github.io/
Обсяг курсу	4 кредити ЄКТС – 120 годин. З них 32 годин лекцій, 32 години лабораторних занять та 56 годин самостійної роботи
Очікувані результати навчання	Після завершення цього курсу студент буде: <p><i>знати</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● про існування, способи реалізації та характеристики часової та ємнісної складності різних структур даних. <p><i>вміти</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● Написати самостійно та використати існуючу бібліотеку з різними структурами даних.
Компетентності	<i>Загальні:</i>

	<p>ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</p> <p>ЗК3. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.</p> <p><i>Спеціальні компетентності:</i></p> <p>СК8. Здатність проектувати та розробляти програмне забезпечення із застосуванням різних парадигм програмування: узагальненого, об'єктно-орієнтованого, функціонального, логічного, з відповідними моделями, методами й алгоритмами обчислень, структурами даних і механізмами управління.</p> <p>СК10. Здатність застосовувати методології, технології та інструментальні засоби для управління процесами життєвого циклу інформаційних і програмних систем, продуктів і сервісів інформаційних технологій відповідно до вимог замовника.</p> <p>СК17. Здатність розв'язувати прикладні задачі на основі інтегрованого знання про основні методи інформатики та інформаційні технології, використовувати комп'ютер і технології зв'язку, представляти дані у зрозумілій для всіх формі, яка проявляється у прагненні, здатності і готовності до ефективного застосування сучасних засобів інформаційних та комп'ютерних технологій для розв'язання завдань у професійній діяльності, усвідомлюючи при цьому значущість предмету і результату діяльності.</p>
Програмні результати навчання	<p>ПР5. Проектувати, розробляти та аналізувати алгоритми розв'язання обчислювальних та логічних задач, оцінювати ефективність та складність алгоритмів на основі застосування формальних моделей алгоритмів та обчислюваних функцій.</p> <p>ПР9. Розробляти програмні моделі предметних середовищ, вибирати парадигму програмування з позицій зручності та якості застосування для реалізації методів та алгоритмів розв'язання задач в галузі комп'ютерних наук.</p> <p>ПР18. Розуміти принципи багаторівневого відображення даних від абстрактних структур даних до структур фізичної пам'яті комп'ютера, вміти створювати програмну реалізацію структур даних, будувати ефективні алгоритми їхнього використання.</p>
Ключові слова	Алгоритм, тип даних, структура даних, часова складність, просторова складність, стек, дек, дерево, граф, хеш таблиця, список.
Формат курсу	Очний.
Теми	Лекції
	<p>Вступ</p> <p>Багаторівневе відображення даних</p> <ul style="list-style-type: none"> • Змістовний рівень опису даних • Абстрактний рівень опису даних • Декларований рівень даних • Базовий рівень даних • Агрегований рівень даних <p>Структури зберігання даних</p> <ul style="list-style-type: none"> • Концепція типу • Квантування пам'яті • Послідовні структури зберігання • Спискові структури • Розсіяні структури <p>Абстрактні структури даних та їхнє зображення структурами зберігання даних</p>

	<p>Масиви</p> <ul style="list-style-type: none"> Відображення масивів у структури зберігання <p>Таблиці</p> <ul style="list-style-type: none"> Таблиці з обчислювальними входами Таблиці з прямим доступом Перемішані таблиці Функція розстановки (функція хешування) <p>Рядки</p> <ul style="list-style-type: none"> Нормальні алгоритми Маркова Формальні граматики Операції над рядками Відображення рядків у структури зберігання <p>Динамічні структури</p> <ul style="list-style-type: none"> Стеки Відображення стеків у структури зберігання Черги Відображення черг у структури зберігання Деки <p>Списки</p> <ul style="list-style-type: none"> Відображення списків у структури зберігання <p>Деревовидні структури</p> <ul style="list-style-type: none"> Основні визначення Базові оператори над деревами Відображення дерев у структури зберігання Послідовні структури Спискові структури зберігання Застосування деревовидних структур Дерева сортувань <p>Сіткові структури</p> <p>Графи</p> <ul style="list-style-type: none"> Основні поняття Відображення графів у структури зберігання <p>Множини</p>			
Підсумковий контроль, форма	диференційований залік			
Схема курсу.	Тиждень	Тема, план, короткі тези	Форма заняття	Тривалість, год
	1	Вступ Перевірка програм Настанови написання коду C++ Сортування	Лекція самостійна робота Лабораторна робота	2 3 2
	2	Динамічні структури Відображення стеків у структури зберігання Стек	Лекція самостійна робота Лабораторна робота	2 4 2
	3	Таблиці з обчислювальними входами Таблиці з прямим доступом Таблиці з прямим доступом	Лекція самостійна робота Лабораторна робота	2 3 2
	4	Перемішані таблиці	Лекція самостійна робота	2 4

	Перемішані таблиці	Лабораторна робота	2
5	Множина	Лекція самостійна робота	2 3
	Множина	Лабораторна робота	2
6	Масиви	Лекція самостійна робота	2 4
	Розрідженої матриці	Лабораторна робота	2
7	Відображення масивів у структури зберігання	Лекція самостійна робота	2 4
	Розрідженої матриці	Лабораторна робота	2
8	Рядки	Лекція самостійна робота	2 3
	Розрідженої матриці	Лабораторна робота	2
9	Нормальні алгоритми Маркова Формальні граматики	Лекція самостійна робота	2 3
	Нормальні алгоритми Маркова	Лабораторна робота	2
10	Операції над рядками Відображення рядків у структури зберігання	Лекція самостійна робота	2 4
	Нормальні алгоритми Маркова	Лабораторна робота	2
11	Динамічні структури Черги Відображення черг у структури зберігання	Лекція самостійна робота	2 3
	Черга	Лабораторна робота	2
12	Динамічні структури Відображення черг у структури зберігання Деки	Лекція самостійна робота	2 3
	Черга	Лабораторна робота	2
13	Деревовидні структури Основні визначення Базові оператори над деревами Відображення дерев у структури зберігання	Лекція самостійна робота	2 4
	AVL дерево	Лабораторна робота	2
14	Деревовидні структури Послідовні структури Спискові структури зберігання	Лекція самостійна робота	2 4
	AVL дерево	Лабораторна робота	2
15	Графи Основні поняття	Лекція самостійна робота	2 3

		Відображення графів у структури зберігання		
		Графи-Алгоритм Дейкстри.	Лабораторна робота	2
	16	Багаторівневе відображення даних	Лекція самостійна робота	2 4
		Графи-Алгоритм Дейкстри	Лабораторна робота	2
Пререквізити	Для вивчення курсу студенти потребують базових знань з дисциплін “Математика”, “Інформатика” за курс середньої школи та перший семестр курсу “Програмування”. Дисципліна “Алгоритми і структури даних” також тісно пов’язана з курсом “Програмування”, який вивчають у першому та другому семестрах.			
Навчальні методи та техніки, які використовують під час викладання курсу	Лекції з мультимедійними презентаціями та з демонстрацією прийомів практичного використання середовища програмування; лабораторні заняття у вигляді проектування алгоритмів і програм, виконання практичних завдань; самостійне опрацювання навчальних матеріалів: підручників, конспектів лекцій. Обговорення теоретичного та практичного матеріалу в онлайн сервісах, формулювання творчих завдань для студентів, виконання яких готує до вивчення нового теоретичного матеріалу.			
Необхідне обладнання	Для проведення лекцій: комп’ютер, проектор, доступ до мережі інтернет. Для проведення лабораторних та виконання завдань: комп’ютер, ОС Windows/Linux, доступ до інтернету, середовище програмування мовою C++ (Microsoft Visual Studio, Code Blocks тощо). Уся література, яку студенти не можуть знайти самостійно, буде надана викладачем виключно в освітніх цілях без права її передачі третім особам. Студенти заохочуються до використання також й іншої літератури та джерел, яких немає серед рекомендованих.			
Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)	<p>Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. 100 балів нараховують за виконання лабораторних завдань. Лабораторні завдання є індивідуальними. Упродовж семестру студент виконує 10 лабораторних робіт, кожен з яких оцінюють в 10 балів.</p> <p>Відвідування занять є важливою складовою навчання. Очікується, що всі студенти відвідують усі лекції і лабораторні заняття курсу. Активність під час проведення лекцій і лабораторних заохочується балами. У будь-якому випадку студенти зобов’язані дотримуватися усіх строків визначених для виконання всіх видів робіт, передбачених курсом. Виконані роботи завантажують у відповідне хмарне сховище. Альтернативою відвідування лабораторних занять в університеті може бути дистанційна онлайн робота за розкладом проведення занять. Активність на лекціях і лабораторних враховують при оцінюванні відповідного лабораторного завдання.</p> <p>Академічна доброчесність: очікується, що роботи студентів будуть їхнім оригінальними дослідженнями чи міркуваннями. Відсутність посилань на використані джерела, фабрикування джерел, списування, втручання в роботу інших студентів, здавання чужих комп’ютерних програм як своїх становлять, але не обмежують, приклади можливої академічної недоброчесності. Виявлення ознак академічної недоброчесності в письмовій роботі студента є підставою для її не зарахування викладачем, незалежно від масштабів плагіату чи обману. Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються.</p>			
Опитування	Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано після завершення курсу.			