

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
Львівського національного університету
імені Івана Франка
(протокол № 1 від 31 серпня 2022 р.)



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

Силабус навчальної дисципліни
«Алгоритми і структури даних» (II семестр),
що викладається в межах ОПП Кібербезпека
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти для здобувачів з
спеціальності 125 – Кібербезпека

Львів 2022 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 125 – кібербезпека
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/programming-csit1
Інформація про дисципліну	Курс “Алгоритми і структури даних” є нормативною дисципліною зі спеціальності 125 – кібербезпека для освітньої програми Кібербезпека, 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 їх перевагам та недолікам; • 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++: Навчальний посібник / С.А. Ярошко, О.С. Ярошко – Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2022. – 248 с. [електронна версія: 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>Інтегральна: КІ</i>

	<p><i>Загальні: КЗ 1, КЗ 3, КЗ 4, КЗ 5</i></p> <p><i>Фахові компетентності спеціальності: КФ 1, КФ 2, КФ 7, КФ 11, КФ 12, КФ 13, КФ 14.</i></p>
Програмні результати навчання	ПРН 1, ПРН 2, ПРН 4, ПРН 6, ПРН 10, ПРН 53
Ключові слова	Алгоритм, тип даних, структура даних, часова складність, просторова складність, стек, дек, дерево, граф, хеш таблиця, список.
Формат курсу	Очний: проведення лекцій, лабораторних робіт та консультацій в приміщеннях університету, а в умовах карантину – онлайнний на платформі Microsoft Teams
Теми	<p>Лекції</p> <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>

	<p>Лабораторні</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Масив 2. Множина 3. Рядок 4. Нормальні алгоритми Маркова 5. Розрідженої матриці 6. Таблиці <ol style="list-style-type: none"> a. Таблиці з прямим доступом b. Перемішані таблиці 7. Динамічні структури <ol style="list-style-type: none"> a. Стек b. Черга c. Деревовидні структури. AVL дерево 8. Графи 9. Алгоритм Дейкстри
Підсумковий контроль, форма	Диференційований залік
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 10-11 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 добросовісність: очікується, що роботи студентів будуть їхнім оригінальними дослідженнями чи міркуваннями. Відсутність посилань на використані джерела, фабрикавання джерел, списування, втручання в роботу інших студентів, здавання чужих комп’ютерних програм як своїх становлять, але не обмежують, приклади можливої академічної недобросовісності. Виявлення ознак академічної недобросовісності в письмовій роботі студента є підставою для її не зарахування викладачем, незалежно від масштабів плагіату чи обману.</p>
Опитування	Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано після завершення курсу.