

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Львівський національний університет імені Івана Франка**  
**Механіко-математичний факультет**  
**Кафедра математичної статистики і диференціальних рівнянь**

**Затверджено**

На засіданні  
кафедри математичної статистики і  
диференціальних рівнянь  
механіко-математичного факультету  
Львівського національного університету  
імені Івана Франка  
(протокол № 1 від 28.08.2021 р.)



В.о. завідувача кафедри: Бугрій О.М.

**Силабус з навчальної дисципліни**  
**“Алгоритми і структури даних”,**  
**що викладається в межах ОПП**  
**“Статистика. Статистичний аналіз даних”**  
**першого (бакалаврського) рівня вищої освіти для здобувачів з**  
**спеціальності 112 – статистика**

Львів 2021 р.

<b>Назва дисципліни</b>	Алгоритми і структури даних
<b>Адреса викладання дисципліни</b>	Головний корпус ЛНУ ім. І. Франка м. Львів, вул. Університетська 1
<b>Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна</b>	Механіко-математичного факультет Кафедра математичної статистики і диференціальних рівнянь
<b>Галузь знань, шифр та назва спеціальності</b>	11 – математика та статистика 112 – статистика
<b>Викладачі дисципліни</b>	Головатий Ю.Д., кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри математичної статистики і диференціальних рівнянь
<b>Контактна інформація викладачів</b>	yuriy.golovatyv@lnu.edu.ua, <a href="http://new.mmf.lnu.edu.ua/employee/golovatyv_vu_d">http://new.mmf.lnu.edu.ua/employee/golovatyv_vu_d</a> ; Головний корпус ЛНУ ім. І. Франка, каб. 267. м. Львів, вул. Університетська, 1
<b>Консультації</b>	Консультації в день проведення лекцій/практичних занять (за попередньою домовленістю).
<b>Сторінка курсу</b>	<a href="http://new.mmf.lnu.edu.ua/course/Algorithms_112">http://new.mmf.lnu.edu.ua/course/Algorithms_112</a>
<b>Інформація про дисципліну</b>	Алгоритми і пов'язані з ними структури даних, методи створення ефективних алгоритмів та критерії оцінки такої ефективності є необхідним елементом освіти спеціалістів зі статистичного аналізу даних. Дисципліна дає студентам-статистикам інструменти для якісного і кількісного аналізу великих даних, а також їх візуалізації.
<b>Коротка анотація дисципліни</b>	Дисципліна “ Алгоритми і структури даних” є вибірковою дисципліною з спеціальності 112 – статистика для освітньої програми “Статистичний аналіз даних”, яка викладається в 5 семестрі в обсязі 4-ох кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).
<b>Мета та цілі дисципліни</b>	Мета дисципліни: навчити студентів теорії алгоритмів, яка є філософією програмування Цілі дисципліни: навчити студентів як створювати швидкі і ефективні алгоритми обробки статистичних даних, в яких структурах зберігати такі дані, як швидко шукати та впорядковувати великі масиви інформації.
<b>Література для вивчення дисципліни</b>	1. Кормен Т., Лейзерсон Ч., Рівест Р. Вступ до алгоритмів. К.І.С., 2019. 2. Aho A., Ullman J., Hopcroft J. Data Structures and Algorithms. Pearson, 1983. 3. Клакович Л., Левицька С., Костів О. Теорія алгоритмів. ЛНУ, 2008. 4. Коротеева Т. Алгоритми і структури даних. Львівська Політехніка, 2014. 5. Макконнелл Дж. Основы современных алгоритмов. Техносфера, 2006. 6. Онлайн-курс «Розробка та аналіз алгоритмів» на Prometheus: <a href="https://courses.prometheus.org.ua/courses/KPI/Algorithms101/2015_Spring/about">https://courses.prometheus.org.ua/courses/KPI/Algorithms101/2015_Spring/about</a>
<b>Обсяг курсу</b>	Загальний обсяг: 64 годин. Аудиторних занять: 64 год., з них 32 год. лекційних та 32 годин лабораторних робіт. Самостійної роботи: 56 год.
<b>Очікувані результати навчання</b>	Вивчивши цей курс, студент <b>знатиме:</b> теорію складності алгоритмів, основні принципи побудови ефективних алгоритмів, типи структур даних та принципи роботи з ними <b>вмітиме:</b> створювати якісні алгоритми та оцінювати їх ефективність, швидко

	отримувати та аналізувати інформацію з великих сховищ даних, оптимально зберігати дані у структурах, з якими зручно взаємодіяти.
<b>Ключові слова</b>	Алгоритм, структура даних, складність алгоритму, пошук, сортування, рекурсія, статичні та динамічні структури даних, бінарні дерева, графи, хешування
<b>Формат курсу</b>	Очний, дистанційний Проведення лекційних, лабораторних робіт і консультацій.
<b>Теми</b>	Тема 1. Вступ до теорії алгоритмів. Тема 2. Поняття складності алгоритмів та методи асимптотичного оцінювання складності. Рекурентні співвідношення Тема 3. Методи декомпозиції алгоритмів. Принцип “поділяй і володарюй”. Тема 4. Рекурсивні алгоритми. Тема 5. Швидкі сортування і пошук. Тема 6. Класифікація структур даних. Тема 7. Лінійні структури з прямим та послідовним способами доступу. Тема 8. Хеш-таблиці. Тема 9. Піраміди. Тема 10. Бінарні дерева пошуку. Тема 11. Червоно-чорні дерева. Тема 12. Алгоритми на графах: обхід графів та пошук найкоротшого шляху. Тема 13. Складні мережі Тема 14. Евристичні та ймовірнісні алгоритми. Тема 15. Алгоритми в математиці: алгебра, теорія чисел, комп’ютерна геометрія. Тема 16. Класи складності алгоритмів.
<b>Підсумковий контроль, форма</b>	Залік в 5 семестрі.
<b>Пререквізити</b>	Для вивчення цього курсу студенти повинні мати базові знання з програмування, математичного аналізу та дискретної математики.
<b>Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу</b>	Створення команди курсу в MSTeams, презентацій, відео-лекцій, групи курсу в Telegram для спілкування зі студентами у чаті. Проведення тестування студентів на платформі <a href="http://e-learning.lnu.edu.ua">e-learning.lnu.edu.ua</a> .
<b>Необхідне обладнання</b>	Комп’ютер із необхідним програмним забезпеченням, доступ до Internetмережі.
<b>Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)</b>	Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за схемою: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Лабораторні роботи – 30 балів.</li> <li>• Командний проєкт (в команді 3 особи) – 20 балів.</li> <li>• Виступ команди з презентацією про одну із сучасних проблеми теорії алгоритмів – 10 балів.</li> <li>• Заліковий тест з теорії алгоритмів – 40 балів.</li> </ul> <p><b>Академічна доброчесність:</b> Очікується, що роботи студентів будуть оригінальними дослідженнями чи міркуваннями. Списування та втручання</p>

	<p>в роботу інших студентів становлять, але не обмежують, приклади можливої академічної недоброчесності. Виявлення ознак академічної недоброчесності в написанні завдань є підставою для її незарахування викладачем, незалежно від масштабів плагіату чи обману.</p> <p><b>Відвідання занять</b> є важливою складовою навчання. Очікується, що всі студенти відвідають усі лекції та лабораторні заняття курсу. Студенти повинні інформувати викладача про неможливість відвідати заняття. У будь-якому випадку студенти зобов'язані дотримуватися термінів визначених для виконання всіх видів робіт, передбачених курсом.</p> <p><b>Література.</b> Уся література, яку студенти не зможуть 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.</p> <p><b>Політика виставлення балів.</b> Враховуються бали, набрані при поточному контролі та бали підсумкового тестування. При цьому обов'язково враховуються присутність на заняттях та активність студента під час практичного заняття; недопустимість пропусків та запізнь на заняття; користування мобільним телефоном, планшетом чи іншими мобільними пристроями під час заняття в цілях не пов'язаних з навчанням; списування та плагіат; несвоєчасне виконання поставленого завдання і т. ін.</p> <p>Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються.</p>
<b>Питання до заліку чи екзамену</b>	Пакет залікових тестів на платформі <a href="http://e-learning.lnu.edu.ua">e-learning.lnu.edu.ua</a> .
<b>Опитування</b>	Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу.

**Схема курсу “Бази даних та основи SQL”  
для студентів спеціальності 112 – Статистичний аналіз даних**

Тижні	Лекційний курс		Лабораторні заняття		К-сть год сам. роб.
	Назва теми	К-сть год	Назва теми	К-сть год	
1	2	3	4	5	6
1	Вступ до теорії алгоритмів.	2	Лінійні та розгалужені алгоритми	2	3,5
2	Поняття складності алгоритмів та методи асимптотичного оцінювання складності. Рекурентні співвідношення	2	Сортування включенням	2	3,5
3	Методи декомпозиції алгоритмів. Принцип “поділяй і володарюй”	2	Пошук асимптотичних оцінок складності	2	3,5
4	Рекурсивні алгоритми	2	Метод множення цілих чисел Карацуби	2	3,5

5	Алгоритми швидкого сортування і швидкого пошуку	2	Сортування злиттям	2	3,5
6	Класифікація структур даних		Швидке та рандомізоване швидке сортування	2	3,5
7	Лінійні структури з прямим та послідовним способами доступу	2	Стеки та черги	2	3,5
8	Піраміди	2	Деки. Черги з пріоритетами	2	3,5
9	Хеш-таблиці	2	Зв'язані списки та кореневі дерева	2	3,5
10	Бінарні дерева пошуку	2	Функціонування пірамід. Пірамідальне сортування	2	3,5
11	Червоно-чорні дерева	2	Робота з хеш-таблицями та хеш-функціями	2	3,5
12	Алгоритми на графах: обхід графів та пошук найкоротшого шляху	2	Обхід бінарних дерев та пошук елементів	2	3,5
13	Складні мережі	2	Способи представлення графів	2	3,5
14	Евристичні та ймовірнісні алгоритми	2	Методи генерації безмасштабних графів	2	3,5
15	Алгоритми в математиці: алгебра, теорія чисел, комп'ютерна геометрія	2	Пошук у графах	2	3,5
16	Класи складності алгоритмів	2	Алгоритм Дейкстри	2	3,5
	Разом	32		32	56
	Викладач: Головатий Ю.Д.		Викладач: Головатий Ю.Д.		