МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ КОМП'ЮТЕРНИХ ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

ЗАТВЕРДЖУЮ
Декан факультету
_____ Інна КОНДЮС
«29» серпня 2026 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ
Перший проректор
_____ Надія КОВАЛЬЧУК
«29» серпня 2026 р.

СИЛАБУС

з освітнього компонента «Структури даних та алгоритми»
ступінь вищої освіти – бакалавр
галузь знань – F Інформаційні технології
спеціальність – F1 Прикладна математика
освітня програма – Штучний інтелект та аналіз масивів даних

Кафедра комп'ютерної інженерії та охоронних систем

Силабус склав(ла) доцент кафедри комп'ютерної інженерії та охоронних систем, к.т.н., доцент Світлана ЛАВРЕНЧУК

Силабус затверджений на засіданні кафедри комп'ютерної інженерії та охоронних систем, протокол № 1/1 від «29» серпня 2026 р.

Завідувач кафедри к.т.н., доцент Тарас ТЕРЛЕЦЬКИЙ

Розглянуто та схвалено групою забезпечення освітньої програми «Штучний інтелект та аналіз масивів даних», протокол № 1 від «26» серпня 2026 р.

Гарант ОП «Штучний інтелект та аналіз масивів даних» к.т.н., доцент Олексій ПРИХОДЬКО

Схвалено науково-методичною радою університету, протокол № 1/а від «29» серпня 2026 р.

Затверджений силабус онлайн:
https://e.lntu.edu.ua/syllabus/1274

Луцьк – 2026

СИЛАБУС ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА «Структури даних та алгоритми»

Освітня програма	Штучний інтелект та аналіз масивів даних
Галузь знань / Спеціальність	F Інформаційні технології / F1 Прикладна математика
Рівень вищої освіти	перший (бакалаврський)
Статус дисципліни	нормативна
Мова викладання	українська
Обсяг	5 кредитів ECTS / 180 годин, семестр 2
Форма контролю	екзамен
Викладач(і)	к.т.н., доцент Світлана ЛАВРЕНЧУК електронна пошта: s.lavrenchuk@lntu.edu.ua

1. Мета і завдання дисципліни

Мета: Метою викладання навчальної дисципліни «Структури даних та алгоритми» є формування у студентів чіткого уявлення про базові структури даних і основні алгоритми їх опрацювання, сучасні підходи до вирішення актуальних проблем і задач, пов'язаних із структуризацією даних та організацією даних в комп'ютерних програмах; вивчення студентами типових абстрактних структур даних, що мають широке застосування при розробці прикладних програм, та методів їх обробки, вироблення та закріплення навичок роботи з ними.

Завдання: Вивчити основні алгоритми розв’язку задач і можливості їх реалізації мовою програмування С++; вивчити статичні та динамічні структури даних, їх вплив на характеристики алгоритму; уміти практично використовувати засвоєні алгоритми для розв’язання поставлених прикладних задач.

Пререквізити: Програмування

2. Компетентності

ЗК06 — Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ФК03 — Здатність обирати та застосовувати математичні методи для розв’язання прикладних задач, моделювання, аналізу, проектування, керування, прогнозування, прийняття рішень.

ФК04 — Здатність розробляти алгоритми та структури даних, програмні засоби та програмну документацію.

ФК08 — Здатність використовувати сучасні технології програмування та тестування програмного забезпечення.

3. Структура дисципліни, розподіл годин, зв'язок тем з компетентностями

№	Назва теми	Лекції	Практ./ Семін./ лаб	Самост. робота	Разом	Методи навчання	Методи оцінювання	ЗК та СК
Змістовий модуль 1. Базові структури даних та основні алгоритмічні конструкції								

№	Назва теми	Лекції	Практ./ Семін./ лаб	Самост. робота	Разом	Методи навчання	Методи оцінювання	ЗК та СК
1	Тема 1. Структури даних та алгоритми, як предмет вивчення. Означення та класифікація алгоритмів та структур.	2	2	6	10	МН1, МН2, МН6	МО1, МО2, МО4	ЗК06, ФК03, ФК04, ФК08
2	Тема 2. Введення в абстрактні структури	2	2	6	10	МН1, МН2, МН6	МО1, МО2, МО4	ЗК06, ФК03, ФК04, ФК08
3	Тема 3. Вказівники та динамічні змінні. Списки. Зв’язані списки.	2	2	11	15	МН1, МН2, МН6	МО1, МО2, МО4	ЗК06, ФК03, ФК04, ФК08
4	Тема 4. Стеки.	2	2	6	10	МН1, МН2, МН6	МО1, МО2, МО4	ЗК06, ФК03, ФК04, ФК08
5	Тема 5. Черги.	2	2	5	9	МН1, МН2, МН6	МО1, МО2, МО4	ЗК06, ФК03, ФК04, ФК08
6	Тема 6. Дерева.	2	4	16	22	МН1, МН2, МН6	МО1, МО2, МО4	ЗК06, ФК03, ФК04, ФК08
Змістовий модуль 2. Динамічні структури даних та алгоритми роботи з ними								
7	Тема 7. Графи. Алгоритми на графах	8	6	15	29	МН1, МН2, МН6	МО1, МО2, МО4	ЗК06, ФК03, ФК04, ФК08
8	Тема 8. Хеш-таблиці	2	2	8	12	МН1, МН2, МН6	МО1, МО2, МО4	ЗК06, ФК03, ФК04, ФК08
9	Тема 9. Шаблони.	2	2	11	15	МН1, МН2, МН6	МО1, МО2, МО4	ЗК06, ФК03, ФК04, ФК08
10	Тема 10. STL.	2	4	13	19	МН1, МН2, МН6	МО1, МО2, МО4	ЗК06, ФК03, ФК04, ФК08

№	Назва теми	Лекції	Практ./ Семін./ лаб	Самост. робота	Разом	Методи навчання	Методи оцінювання	ЗК та СК
11	Тема 11. Складність алгоритмів.	2	2	8	12	МН1, МН2, МН6	МО1, МО2, МО4	ЗК06, ФК03, ФК04, ФК08
12	Тема 12. Методи розробки алгоритмів.	2		5	7	МН1, МН2, МН6	МО1, МО2, МО4	ЗК06, ФК03, ФК04, ФК08
	ІЗ/КПІЗ			10	10			
	Разом	**30**	**30**	**120**	**180**			

Легенда: ЗК — загальна компетентність (номер за п. 2); СК — спеціальна (фахова) компетентність (номер за п. 2). Повне формулювання кожного коду наводиться в ОП / стандарті спеціальності.

Методи навчання: МН1 — словесний метод (лекція, дискусія, співбесіда тощо); МН2 — практичний метод (лабораторні та практичні заняття); МН6 — самостійна робота (розв'язання завдань).

Методи оцінювання: МО1 — екзамен; МО2 — усне або письмове опитування; МО4 — тестування.

4. Результати навчання

ПРН04. Виконувати математичний опис, аналіз та синтез дискретних об'єктів та систем, використовуючи поняття й методи дискретної математики та теорії алгоритмів.

ПРН09. Будувати ефективні щодо точності обчислень, стійкості, швидкодії та витрат системних ресурсів алгоритми для чисельного дослідження математичних моделей та розв'язання практичних задач.

ПРН11. Вміти застосовувати сучасні технології програмування та розроблення програмного забезпечення, програмної реалізації чисельних і символьних алгоритмів.

5. Цілі сталого розвитку

ЦСР 4 – Якісна освіта

ЦСР 9 – Промисловість, інновації та інфраструктура

6. Неформальна освіта

Рекомендовані курси, тренінги, стажування та інші: результати навчання, здобуті у формальній, неформальній чи інформальній освіті, можуть бути визнані відповідно до процедур ЛНТУ. Підтвердженнями можуть бути сертифікати тематичних тренінгів, вебінарів чи онлайн-курсів разом з описом досягнутих результатів навчання та, за потреби, коротке верифікаційне завдання або портфоліо.

7. Критерії та форми контролю

Оцінювання — за 100-бальною шкалою (національна шкала / ЄКТС). Підсумковий бал = поточний контроль (30 %) + ІЗ/КПІЗ (20 %) + модульний контроль (20 %) + екзамен (30 %).

Академічна доброчесність: самостійне виконання завдань; коректне посилання на джерела; позначення частин тексту, згенерованих засобами ШІ. Порушення академічної доброчесності не толеруються.

8. Зміст тем

Тема 1. Структури даних та алгоритми, як предмет вивчення. Означення та класифікація алгоритмів та структур.

Означення алгоритму, історія розвитку теорії алгоритмів, види алгоритмів, способи представлення алгоритмів. Властивості алгоритмів. Представлення алгоритмів. Псевдокоди та

блок-схеми. Поняття про абстрактний тип даних та про структури даних. Класифікація структур даних. Операції над структурами даних.

Тема 2. Введення в абстрактні структури

Статичні структури даних. Послідовний перегляд вектора. Циклічні перестановки і кільцевий буфер. Прості обмінні сортування вектора. Двовимірні масиви. Поняття про структури. Структури в C++. Використання структур. Типові помилки при розробці структур.

Тема 3. Вказівники та динамічні змінні. Списки. Зв’язані списки.

Вказівники. Опис вказівників. Поняття про абстрактний тип даних. Абстрактний список. Зв’язаний список. Однозв’язні списки. Двозв'язані списки.

Тема 4. Стеки.

Стек як абстрактний тип даних. Операції зі стеком. Використання стеків (розбір XHTML, розбір C ++, зворотня польська калькуляція, управління перериваннями при обробці сигналів від сенсорів або зовнішніх пристроїв). Реалізація стеку на основі масиву. Стек з використанням зв’язаного списку. Стек в стандартній бібліотеці шаблонів.

Тема 5. Черги.

Черга як абстрактний тип даних. Операції з чергою. Черга на основі масиву. Кругова черга (кільце). Черга на основі зв'язаного списку. Двостороння черга (дек). Двостороння черга в STL. Буферизація сенсорних даних на основі черги.

Тема 6. Дерева.

Дерево як множина вершин. Дерево як структура даних. Основні поняття (корінь, листок, вершина, глибина, висота, ступінь, дуга, ребро, рівень, шлях, піддерево). Бінарні (двійкові) дерева. Подібність дерев. Види бінарних дерев. Використання строго двійкових дерев. Повне двійкове дерево. Розширене двійкове дерево. Представлення бінарних дерев в пам’яті. Двійкове дерево на основі зв'язаного списку. Бінарні дерева пошуку. Операції на деревах. Дерево відрізків. Алгоритми обходу дерев.

Тема 7. Графи. Алгоритми на графах

Основна термінологія. Граф як структура даних. Матриці суміжності. Матриці інцидентності. Списки суміжності. Застосування графів. Каркасне (кістякове) дерево. Пошук в глибину (DFS-алгоритм). Обхід графа в ширину (BFS-алгоритм). Зважені графи. Матриця суміжності для зваженого графа. Вдосконалення матриці суміжності. Матриця примикання нижньої трикутної форми. Вихід за межі масиву. Розріджені матриці. Пошук зв’язку між вершинами. Мінімальне кістякове дерево. Алгоритм Прима. Алгоритм Крускала. Пошук найкоротшого шляху. Алгоритм Дейкстри. Алгоритм Флойда.

Тема 8. Хеш-таблиці

Хешування даних. Методи розв’язування колізій.

Тема 9. Шаблони.

Перетворення типів в стилі C++. Оператори приведення типу в мові C++. Шаблони функцій. Основні властивості параметрів шаблонів функцій. Шаблон класу. Основні властивості шаблонів класів.

Тема 10. STL.

Структура бібліотеки (контейнери, ітератори, алгоритми). Ітератори, типи ітераторів. Аналіз і використання класу string. Клас vector. Клас list.

Тема 11. Складність алгоритмів.

Способи оцінки складності алгоритмів. Поняття складності алгоритму. Види складності. Порядок складності. Складність популярних алгоритмів та структур даних.

Тема 12. Методи розробки алгоритмів.

Формалізація алгоритмів. Покрокове проектування алгоритмів. Метод частинних цілей. Динамічне програмування. Метод сходження. Дерева розв’язків. Програмування з поверненням

назад. Евристичні алгоритми.

9. Опис ІЗ/КПІЗ

Виконання КПІЗ є одним із обов'язкових складових модулів залікового кредиту з дисципліни «Структури даних та алгоритми». Індивідуальне завдання з дисципліни «Структури даних та алгоритми» виконується самостійно кожним студентом. Підготовка завдання здійснюється на основі методичних вказівок до виконання самостійної роботи з дисципліни «Структури даних та алгоритми», опрацьованої літератури, лабораторних робіт, конспекту лекцій та зібраної інформації в мережі Інтернет, її аналізу та формулювання висновків. КПІЗ оформляється відповідно до встановлених вимог. Завдання виконання комплексного практичного індивідуального завдання полягає у обґрунтованому виборі оптимальних структур та алгоритмів для вирішення прикладних задач.

В індивідуальній роботі студенти повинні показати:

- правильне розуміння поставленого завдання;

- вміння працювати з літературними джерелами;

- можливість використовувати теоретичні знання, отримані на лекціях, застосовувати сучасні підходи до вирішення прикладних задач.

10. Загальні вимоги

Освітній процес регулюється академічними правилами ЛНТУ. Здобувачі освіти зобов’язані ознайомитися з вимогами, визначеними Кодексом академічної доброчесності ЛНТУ та Політикою етичного використання штучного інтелекту в ЛНТУ, і дотримуватися принципів академічної доброчесності та етичного використання штучного інтелекту в освітній діяльності.

Академічна доброчесність. Учасники освітнього процесу зобов’язані дотримуватися Закону України «Про академічну доброчесність» від 18.12.2025 № 4742-IX та внутрішніх нормативних документів ЛНТУ. Не допускаються академічний плагіат, фабрикація, фальсифікація, привласнення авторства, несамостійне виконання завдань, а також недоброчесне використання результатів, згенерованих штучним інтелектом.

Використання штучного інтелекту. Інструменти штучного інтелекту можуть використовуватися для пошуку ідей, пояснення методів, попереднього структурування, мовного редагування та допоміжного аналізу неконфіденційних даних, якщо конкретне завдання не передбачає повністю самостійного виконання. Здобувач освіти має зазначати використаний інструмент, мету та етап його застосування, перевіряти факти й розрахунки та самостійно обґрунтовувати висновки.

11. Література

І. Навчально-методичні матеріали та розробки

Праці автора силабуса:

1. Лавренчук С. В. Структури даних та алгоритми. 2025. URL: https://repository.lntu.edu.ua/handle/123456789/738

2. Структури даних та алгоритми : метод. вказівки до лабораторних занять для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти освітньої програми «Комп’ютерна інженерія» галузь знань F Інформаційні технології спец. F7 Комп’ютерна інженерія денної та заоч. форм навч. / уклад. С. В. Лавренчук. Луцьк : ЛНТУ, 2025. 136 с. URL: https://lib.lntu.edu.ua/uk/147258369/20717

3. Структури даних та алгоритми : конспект лекцій для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти освітньої програми «Комп’ютерна інженерія» галузі знань 12 «Інформаційні технології», спеціальності 123 «Комп’ютерна інженерія» денної та заочної форм навчання / уклад. С. В. Лавренчук. Луцьк : ЛНТУ, 2025. 228 с. URL: https://lib.lntu.edu.ua/uk/147258369/19461

Праці інших авторів:

4. Бхаргава А. Грокаємо алгоритми. Ілюстрований посібник для програмістів і допитливих. ArtHuss, 2024. 256 с.

5. Васильєв О. Алгоритми. Київ: Ліра-К, 2022. 424 с.

6. Грудзинський Ю.Є. Алгоритми та структури даних: навч. посіб. для студ. спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерноінтегровані технології». Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. 216 с. URL: https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/56538/1/Alhorytmy_ta_struktury%20danykh_Navch_posib.pdf (дата звернення: 01.06.2026).

7. Коваленко О. О., Ткаченко О. М., Чехместрук Р. Ю. Алгоритми та структури даних: навчальний посібник. Вінниця : ВНТУ, 2025. 113 с. URL: https://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/2025/Kovalenko_2025_113.pdf (дата звернення: 25.05.2026).

8. Кублій Л.І. Алгоритми та структури даних. Основи алгоритмізації. Київ КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. 528 с. URL: https://ela.kpi.ua/handle/123456789/48282 (дата звернення: 15.05.2026).

9. Угрин Д. І., Ушенко Ю. О., Ковальчук М. Л. Структури даних та алгоритми. Підручник. Чернівці: Чернівецький національний університет ім. Ю. Федьковича, 2022. 357с.

ІІ. Наукові праці

Праці автора силабуса:

10. Здолбіцька Н. В., Ostapchuk O., Лавренчук С. В., Терлецький Т. В., Кайдик О. Л., Zhyharevych O. Business information system for forecasting raw material stocks for the production of flexible packaging. 2024. URL: https://repository.lntu.edu.ua/handle/123456789/759

11. Konotopchyk A., Melnyk K., Lavrenchuk S., Khrystynets N., Melnyk P., Melnyk P., Bortnyk K. The system of dynamic optimization pricing by machine learning. 2024. URL: https://repository.lntu.edu.ua/handle/123456789/3717

12. Багнюк Н. В., Бортник К. Я., Лавренчук С. В., Домарацький І. В. Принцип роботи кросплатформних додатків з великими обсягами даних з використанням бібліотеки Redux. 2023. URL: https://repository.lntu.edu.ua/handle/123456789/3627

13. Христинець Н. А., Лавренчук С. В., Пех П. А., Євсюк В. М., Євсюк М. М., Крулік Ю. О. Функціональні адаптивні інтерфейси з динамічними компонентами для підсистем зберігання мультимедійного контенту. 2023. URL: https://repository.lntu.edu.ua/handle/123456789/3631

14. Мельник К. В., Багнюк Н. В., Лавренчук С. В., Христинець Н. А., Боба Р. В., Омельчук Д. Ю. Застосування методів машинного навчання для розпізнавання облич. 2023. URL: https://repository.lntu.edu.ua/handle/123456789/6366

15. Пех П. А., Лавренчук С. В., Міскевич О. І., Дяченко Р. О. Порівняльний аналіз методів розв'язування диференціальних рівнянь засобами Matlab та Matlab Simulink. 2022. URL: https://repository.lntu.edu.ua/handle/123456789/4490

ІІІ. Інформаційні ресурси

16. C++ Tutorials. URL: http://www.cplusplus.com/doc/tutorial/ (дата звернення: 29.05.2026).

17. Problem Solving with Algorithms and Data Structures using Python. URL: https://runestone.academy/runestone/books/published/pythonds/index.html (дата звернення: 29.05.2026).

18. Visualizing Algorithms. URL: https://bost.ocks.org/mike/algorithms/ (дата звернення: 29.05.2026).

19. Інструмент для створення блок-схем URL: https://app.diagrams.net/ (дата звернення: 29.05.2026).

20. Інтегроване середовище розробки програм. URL: https://visualstudio.microsoft.com/vs/community/ (дата звернення: 29.05.2026).

21. Он-лайн компілятор URL: https://www.onlinegdb.com/ (дата звернення: 29.05.2026).