

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Волинський національний університет імені Лесі Українки
Факультет інформаційних технологій і математики
Кафедра комп'ютерних наук та кібербезпеки

СИЛАБУС
нормативного освітнього компонента
МЕТОДОЛОГІЯ РОЗРОБКИ АЛГОРИТМІВ
підготовки здобувачів освіти
першого (бакалаврського) рівня
спеціальності F3 Комп'ютерні науки
освітньо-професійної програми
Комп'ютерні науки та інформаційні технології

Силабус освітнього компонента «Методологія розробки алгоритмів» підготовки магістра, галузі знань F Інформаційні технології, спеціальності F3 Комп'ютерні науки, за освітньою програмою Комп'ютерні науки та інформаційні технології.

Розробник: Гришанович Т. О., доцент кафедри комп'ютерних наук та кібербезпеки, к.ф.-м.н.

Погоджено

Гарант освітньо-професійної програми:



Булатецький В.В.

Силабус освітнього компонента затверджено на засіданні кафедри комп'ютерних наук та кібербезпеки

протокол № 2 від 17.09.2025 р.



Завідувач кафедри:

Гришанович Т. О.

I. Опис освітнього компонента

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень освіти	Характеристика освітнього компонента
Денна форма навчання	F Інформаційні технології F3 Комп'ютерні науки Комп'ютерні науки та інформаційні технології магістр	Нормативна
Кількість годин/кредитів 150 / 5		Рік навчання 1
		Семестр 1-ий
		Лекції 28 год.
ІНДЗ: є		Лабораторні 44 год.
		Самостійна робота 68 год.
		Консультації 10 год.
Мова навчання: українська, англійська		Форма контролю: екзамен

II. Інформація про викладача

ППІ Гришанович Тетяна Олександрівна

Науковий ступінь кандидат фізико-математичних наук

Вчене звання доцент

Посада доцент кафедри комп'ютерних наук та кібербезпеки

Контактна інформація hryshanovych.tatiana@vnu.edu.ua

Дні занять <https://ps.vnu.edu.ua/cgi-bin/timetable.cgi>

III. Опис освітнього компонента

1. Анотація освітнього компонента. Силабус освітнього компонента «Методологія розробки алгоритмів» розроблено відповідно до освітньо-професійної програми «Комп'ютерні науки та інформаційні технології» (2025 р.) другого рівня вищої освіти галузі знань 12 Інформаційні технології, за спеціальністю 122 Комп'ютерні науки. Вивчення алгоритмів та, відповідно, структур даних, є одним із найважливіших аспектів комп'ютерних наук. Освітній компонент «Методологія розробки алгоритмів» має на меті ознайомити здобувачів із класичними методами розробки алгоритмів, із сучасними алгоритмами та їх прикладним застосуванням, навчити здійснювати вибір методу розробки алгоритмів на основі оцінки складності, розробляти алгоритми задач із використанням різних підходів. Цей курс покликаний сформувати навички розробки нових алгоритмів для розв'язування нетривіальних задач, підбирати структури даних з метою їх оптимізації, описувати обмеження, які накладаються на застосування тих чи інших алгоритмів або структур даних. Зокрема, курс передбачає роботу безпосередньо із підходами до розробки алгоритмів, із алгоритмами машинного навчання, із алгоритмами роботи з великими даними та генетичними алгоритмами, що є актуальними зараз.

2. Пререквізити: знання алгоритмів, структур даних, складності алгоритмів на рівні бакалавра за спеціальністю Комп'ютерні науки.

Постреквізити: Управління ІТ проєктами, Нечіткі моделі та методи аналізу даних,

Адміністрування комп'ютерних систем та мереж, Асистентська практика в ЗВО, Виробнича практика, Переддипломна практика з написанням кваліфікаційної роботи, Кваліфікаційна робота.

3. Мета і завдання освітнього компонента: Набуття знань та компетентностей із сфери розробки алгоритмів, їх аналізу та оптимізації; набуття вмінь із використання та адаптації класичних алгоритмів для розв'язування задач із комп'ютерних наук; набуття навичок із розробки нових алгоритмів для розв'язування задач, із підбору структур даних з метою підвищення ефективності алгоритму.

4. Компетентності. Програмні результати навчання. Soft skills.

ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК05. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.

ЗК06. Здатність бути критичним і самокритичним.

ЗК07. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

СК 01. Усвідомлення теоретичних засад комп'ютерних наук.

СК 04. Здатність збирати і аналізувати дані (включно з великими), для забезпечення якості прийняття проектних рішень.

СК 06. Здатність застосовувати існуючі і розробляти нові алгоритми розв'язування задач у галузі комп'ютерних наук. мних систем, продуктів і сервісів інформаційних технологій відповідно до вимог замовника.

РН 2. Мати спеціалізовані уміння/навички розв'язання проблем комп'ютерних наук, необхідні для проведення досліджень та/або провадження інноваційної діяльності з метою розвитку нових знань та процедур.

РН 11. Створювати нові алгоритми розв'язування задач у сфері комп'ютерних наук, оцінювати їх ефективність та обмеження на їх застосування.

Аналітичне мислення: вміння розкласти складну задачу на простіші частини; здатність бачити кілька шляхів розв'язання й обирати оптимальний.

Критичне мислення: оцінка ефективності алгоритму; порівняння різних структур даних з точки зору ресурсів (час, пам'ять).

Розв'язання проблем: пошук нестандартних рішень; вміння довести задачу до кінця, навіть якщо вона має кілька "глухих кутів".

Управління часом: робота в обмежених часових рамках (як при виконанні алгоритмічних завдань, так і під час змагань чи контрольних); планування етапів розв'язання задачі.

Навички презентації і аргументації: вміння захистити свій вибір алгоритму чи структури даних; пояснення рішень простими словами для нетехнічної аудиторії.

Самоорганізація та навчання: постійне вдосконалення, адже нові алгоритми й структури даних потрібно вивчати протягом усієї професійної діяльності; розвиток звички до систематичного тренування.

Креативність: пошук нових підходів до класичних задач; розробка власних алгоритмічних ідей.

2. Структура освітнього компонента.

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					Форма контролю / бали
	Усього	у тому числі				
		Лек.	Лаб.	Сам. роб.	Конс.	
Змістовий модуль 1. Основні підходи до розробки та аналізу алгоритмів						
Тема 1. Вступ. Загальний огляд методів розробки алгоритмів.	8	2		6		ДС
Тема 2. Оцінка складності алгоритмів. Класи складностей алгоритмів.	10	2	2	4	2	Звіт по лаб. роботі/3
Тема 3. Розробка алгоритмів із використанням методу частинних цілей. Метод грубої сили.	8	2	2	4		Звіт по лаб. роботі/3
Тема 4. Розробка алгоритмів із використанням динамічного програмування.	8	2	2	4		Звіт по лаб. роботі/3
Тема 5. Розробка алгоритмів із використанням методу сходження.	8	2	2	4		Звіт по лаб. роботі/3
Тема 6. Розробка алгоритмів із використанням методу відпрацювання назад.	8	2	2	4		Звіт по лаб. роботі/3
Тема 7. Розробка алгоритмів із використанням дерев розв’язків.	10	2	2	4	2	Звіт по лаб. роботі/3
Тема 8. Розробка алгоритмів методом спроб та помилок.	8	2	2	4		Звіт по лаб. роботі/3
Тема 9. Розробка алгоритмів із використанням методом віток та меж, альфа-бета відсікання.	16	2	6	8		Звіт по лаб. роботі/9
Тема 10. Розробка жадібних алгоритмів.	6		2	4		Звіт по лаб. роботі/3
Разом за змістовим модулем 1	92	18	22	46	4	33
Змістовий модуль 2. Прикладні алгоритми та їх складність						
Тема 12. Алгоритми на графах.	10	2	6	4		Звіт по лаб. роботі/9
Тема 13. Алгоритми генерування лабіринтів. Алгоритми пошуку виходу із лабіринту.	10	2	4	4		Звіт по лаб. роботі/6
Тема 14. Алгоритми машинного навчання.	12	2	4	4	2	Звіт по лаб. роботі/6
Тема 15. Алгоритми роботи з великими даними.	14	2	4	6	2	Звіт по лаб. роботі/8
Тема 16. Алгоритми ДНК-послідовностей.	12	2	4	4	2	Звіт по лаб. роботі/8
Разом за змістовим модулем 2	58	10	22	22	6	37
Види підсумкових робіт						Бали
Модульна контрольна робота 1						10

Модульна контрольна робота 2						10
ІНДЗ						10
Усього годин / балів	150	28	44	68	10	100

Методи контролю*: ДС – дискусія, ДБ – дебати, Т – тести, ТР – тренінг, РЗ/К – розв’язування задач/кейсів, ІНДЗ/ІРС – індивідуальне завдання/індивідуальна робота здобувача освіти, РМГ – робота в малих групах, МКР/КР – модульна контрольна робота/ контрольна робота, Р – реферат, а також аналітична записка, аналітичне есе, аналіз твору тощо.

3. Завдання для самостійного опрацювання.

Самостійна робота здобувачів включає в себе:

Опрацювання лекційного матеріалу. 10 год

Перевірка здійснюється під час лабораторних занять та оцінюється при виставленні оцінки за змістовий модуль.

Підготовка до практичних занять, виконання домашніх завдань. 20 год

Перевірка здійснюється під час практичних занять.

Систематизація вивченого матеріалу перед іспитом. 10 год

Перевірка здійснюється під час іспиту.

Вивчення тем, що не розглядаються в курсі лекцій. 10 год

Перевірка здійснюється під час модульних контрольних заходів і оцінюється відповідною кількістю балів.

Підготовка ІНДЗ. 18 год

Перевірка здійснюється під час здачі індивідуального завдання.

№ з/п	Тема	Кількість годин
1	Геометричні алгоритми.	2
2	Алгоритми блокчейн.	2
3	Евристичні алгоритми та метаевристики.	2
4	Алгоритми множення матриць. Паралельні обчислювальні процеси.	2
5	Криптографічні алгоритми.	2

IV. Політика оцінювання

Політика викладача щодо здобувача освіти

Усі учасники освітнього процесу повинні дотримуватись вимог чинного законодавства України, Статуту і Правил внутрішнього розпорядку ВНУ імені Лесі Українки, загальноприйнятих моральних принципів, правил поведінки та корпоративної культури; підтримувати атмосферу доброзичливості, відповідальності, порядності й толерантності. Атмосфера на заняттях повинна бути творчою, відкритою до конструктивної критики. Недопустимі запізнення на заняття; користування мобільним телефоном, планшетом чи іншими мобільними пристроями під час заняття; списування. Очікується, що всі здобувачі освіти відвідають усі лекції і лабораторні заняття курсу. Кожен здобувач освіти повинен бути учасником дистанційного курсу “Методологія рохробки алгоритмів”, розміщеного на платформі дистанційного навчання Moodle. (<https://moodle-cs.vnu.edu.ua/course/view.php?id=148>). Завдання для практичного виконання (лабораторні роботи, ІНДЗ, самостійні роботи), завдання підсумкового контролю (тести, контрольні роботи, що передбачають розробку програм) здаються із використанням засобів дистанційного курсу.

Політика щодо академічної доброчесності

Під час навчання учасники освітнього процесу зобов'язані дотримуватися академічної доброчесності: етичних принципів та визначених законом правил, якими мають керуватися учасники освітнього процесу під час навчання, викладання та провадження наукової діяльності.

Дотримання академічної доброчесності здобувачами передбачає: самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю (для осіб з особливим освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їх індивідуальних потреб і можливостей); посилання на джерела інформації у разі використання ідей, тверджень, відомостей; дотримання норм законодавства про авторське право; надання достовірної інформації про результати власної навчальної (наукової, творчої) діяльності.

Під час оцінювання результатів навчання студенти не користуються забороненими засобами (мобільний телефон, планшет, конспект, навчальна література, інші джерела інформації, в тому числі Інтернет-ресурси), самостійно виконують запропоновані завдання. При виконанні лабораторних робіт з курсу здобувачі мають право використовувати власні ноутбуки, якщо вони підтримують необхідне програмне забезпечення.

Політика щодо дедлайнів та перескладання

Якщо здобувач вищої освіти був відсутній на заняттях з будь-якої причини, він/вона вивчають теоретичний матеріал самостійно використовуючи навчальні посібники, конспекти лекцій, матеріали дистанційного курсу “Методологія розробки алгоритмів” (<https://moodle-cs.vnu.edu.ua/course/view.php?id=84>), розміщеного на платформі дистанційного навчання Moodle, виконують всі домашні завдання. Прозвітуватися про виконання завдань можна, використовуючи дистанційний курс “Методологія розробки алгоритмів”, або під час консультацій, одночасно при цьому з'ясувати незрозумілі моменти, задати запитання викладачу. Існує можливість використання форуму дистанційного курсу. Перескладання контрольних робіт та тестувань заборонено. Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку.

Можливість визнання результатів навчання, отриманих у формальній, неформальній та інформальній освіті.

Відповідно до пункту 3.3 Положення про визнання результатів навчання, отриманих у формальній, неформальній та/або інформальній освіті у Волинському національному університеті імені Лесі Українки з дисципліни “Методологія розробки алгоритмів” визнання таких результатів навчання не проводиться.

Можливість отримати додаткові (бонусні) бали.

Здобувачі освіти мають можливість отримати додаткові бали з ОК “Методологія розробки алгоритмів” за умови участі у Всеукраїнській студентській олімпіаді з програмування.

V. Підсумковий контроль

Підсумковою формою контролю освітнього компонента “Методологія розробки алгоритмів” є іспит. Оцінювання навчальних досягнень здійснюється за 100 бальною шкалою. Оцінка включає в себе поточний контроль (оцінюється робота на парах, вчасне і якісне виконання домашніх завдань) та підсумковий контроль (самостійне виконання індивідуальних завдань, контрольні роботи, перевірка теоретичної підготовки у формі тестування, ІНДЗ). Максимальна кількість балів, яку може отримати здобувач під час поточного оцінювання за семестр – 70 балів. Максимальна кількість балів, яку може отримати здобувач за підсумковий контроль за семестр складає 30 балів.

Передбачається виконання індивідуальних завдань. Варіант ІНДЗ включає себе набір задач, що охоплюють одну або кілька близьких тем. Або одне завдання, розв'язання якого вимагає самостійного опрацювання невеликих тем.

Приклад ІНДЗ:

Провести порівняльний аналіз алгоритмів сортування, запропонованих у таблиці. Час виконання виміряти для різної кількості елементів одновимірному масиву: $10 \cdot N$, $100 \cdot N$, $10000 \cdot N$. Дані записати в таблицю. (Для вимірювання часу виконання використати засоби мови програмування, вказати тип операційну систему та тип процесора).

Алгоритм	Час (в мілісекундах)		
	110N	1100N	10000N
Сортування вибіркою* (Selection Sort)			
Сортування вставкою (Insertion Sort)			
Сортування злиттям (Merge Sort)			
Сортування Шелла (Shell Sort)			

* (вказати, чи це обмінне сортування чи просте)

На іспит виносяться основні питання, типові та комплексні задачі, ситуації, завдання, що потребують творчої відповіді та уміння синтезувати отримані знання і застосовувати їх під час розв'язання практичних задач.

Іспит з освітнього компонента “Алгоритми та структури даних” передбачає виконання тесту, усну відповідь на теоретичне питання та практичне виконання задачі. Кожне із завдань оцінюється 10 балами. Викладач залишає за собою право ставити уточнюючі питання під час відовіді студента та просити прокоментувати програмний код. Здобувач освіти залишається вільним у виборі мови програмування, якою реалізує практичне завдання.

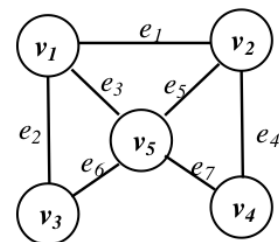
Питання іспиту

1. Алгоритми. Поняття алгоритму. Основні властивості та способи представлення алгоритму.
2. Алгоритми. Поняття алгоритму. Етапи побудови алгоритму розв'язання задачі.
3. Алгоритми. Поняття алгоритму. Приклади основоположних задач та алгоритмів їх розв'язування.
4. Рекурсія. Способи організації рекурсивних алгоритмів.
5. Базові алгоритмічні структури. Структура слідування (блок-схема, пояснення).
6. Базові алгоритмічні структури. Структура розгалуження (блок-схема, пояснення).
7. Базові алгоритмічні структури. Структура повторення (блок-схема, пояснення).
8. Поняття основних структур даних та способів їх представлення.
9. Основні структури даних. Прості типи даних: числа, символи, логічні величини.
10. Основні структури даних. Структуровані типи даних: масиви, списки, множини.
11. Статичні та динамічні структури даних і основні операції над ними.
12. Основні динамічні структури представлення даних в пам'яті комп'ютера: зв'язний список, стек, черга та основні операції над ними.
13. Графи, способи представлення графів, основні операції над графами.
14. Складність алгоритмів. Основна теорема оцінки рекурсивних алгоритмів.
15. Складність алгоритмів. Класи складності.

16. Аналіз алгоритму впорядкування масиву методом вибору. Основна ідея та загальна схема методу, модифікації методу.
17. Аналіз алгоритму впорядкування масиву методом вставки. Основна ідея та загальна схема методу, модифікації методу.
18. Аналіз алгоритму сортування масиву методом злиття. Основна ідея та загальна схема методу.
19. Алгоритми пошуку числових даних. Лінійний пошук. Лінійний пошук з бар'єром. Основна ідея та загальна схема, складність.
20. Алгоритми пошуку числових даних. Бінарний пошук. Основна ідея та загальна схема, складність.
21. Хешування. Хеш-функції, хеш-таблиці. Пошук у хеш-таблиці. Складність пошуку у хеш-таблиці.
22. Алгоритми шифрування даних.
23. Алгоритми пошуку підрядка у рядку. Алгоритм прямого пошуку. Основна ідея та загальна схема, складність.
24. Алгоритми пошуку підрядка у рядку. Алгоритм Бауера-Мура (Бойєра-Мура). Основна ідея та загальна схема, складність.
25. Алгоритми пошуку підрядка у рядку. Алгоритм Кнута-Моріса-Пратта. Основна ідея та загальна схема, складність.
26. Древа. Бінарні дерева. Бінарні дерева пошуку.
27. Алгоритми на графах. Пошук в ширину та в глибину. Загальна ідея алгоритму.
28. Алгоритми пошуку найкоротших шляхів у ненавантажених графах. Загальна ідея алгоритму.
29. Алгоритми пошуку найкоротших шляхів у навантажених графах. Загальна ідея алгоритму Дейкстри, аналіз алгоритму.
30. Алгоритми пошуку найкоротших шляхів у навантажених графах. Загальна ідея алгоритму Форда-Белмана, аналіз алгоритму.
31. Стратегії розробки алгоритмів. Стратегія "розділяй та володарюй"
32. Стратегії розробки алгоритмів. Стратегія балансування.
33. Динамічне програмування та приклади застосування.

Приклади задач до іспиту

1. Задано матрицю $A[m, n]$. В останньому рядку та останньому стовпцеві матриці визначити присутність цілого числа x та його індекс шляхом застосування алгоритму двійкового (бінарного) пошуку, якщо елементи цих рядка та стовпця впорядковані у порядку неспадання.
2. Написати рекурсивну функцію переведення числа із десяткової системи числення в N -кову. Значення N у програмі задається з клавіатури ($2 \leq N \leq 16$).
3. Граф, що зображено на малюнку, задано матрицею суміжності. Перевірити, чи є у графа:
 - ізольовані вершини;
 - петлі;
 - кратні ребра;
 - порахувати степінь кожної вершини.



4. Поле шахової дошки задається парою натуральних чисел: перше число – номер вертикалі (рахунок зліва на право), друге число – номер горизонталі

(рахунок знизу догори). Дано натуральні числа k, l, m, n – усі менші від 8. З'ясувати, чи поля (k, l) та (m, n) різного кольору.

VI. Шкала оцінювання

Оцінка в балах	Лінгвістична оцінка	Оцінка за шкалою ECTS	
		оцінка	пояснення
90–100	Відмінно	A	відмінне виконання
82–89	Дуже добре	B	вище середнього рівня
75–81	Добре	C	загалом хороша робота
67–74	Задовільно	D	непогано
60–66	Достатньо	E	виконання відповідає мінімальним критеріям
1–59	Незадовільно	Fx	Необхідне перескладання

VI. Рекомендована література та інтернет-ресурси.

Основна література

1. Гришанович Т. О. Алгоритми та структури даних: навчальний посібник. Луцьк : ВНУ ім. Лесі Українки, 2021. 150 с. (Рекомендовано Вченою радою ВНУ імені Лесі Українки, протокол №13 від 28.12.2021)
2. Гришанович Т. О. Лабораторний практикум з дисципліни «Алгоритми та структури даних» для студентів спеціальності 122 Комп'ютерні науки. Електронний ресурс, 2021. 49 с. Режим доступу <https://evnuir.vnu.edu.ua/handle/123456789/20006>
3. Алгоритми та структури даних : навчальний посібник / Коваленко О. О., Ткаченко О. М., Чехмиструк Р. Ю., Вінниця : ВНТУ, 2025. 114 с.
4. Крєневич А. П. Алгоритми і структури даних : Підручник. Київ : ВПЦ "Київ. Ун-т", 2021. 200 с.
5. Кублій, Л. І. Алгоритми та структури даних. Основи алгоритмізації : Підручник для здобувачів ступеня бакалавра за спеціальністю 121 «Інженерія програмного забезпечення». Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. 528 с.
6. Padalko H., [Chumachenko D.](#), [Kaur N.](#), Investigation of machine learning approaches to classify war-related content during Russian full-scale invasion of Ukraine. ORIGINAL ARTICLE Social Network Analysis and Mining (2025), <https://doi.org/10.1007/s13278-025-01501-3>

Додаткова література та Інтернет-ресурси

1. Кузьменко І. М., Дацюк О. А. Базові алгоритми та структури даних : навч. Посіб. Електронне мережеве навчальне видання. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. 137 с.
2. Курс | Algorithms101 | Prometheus. *Prometheus – Найкращі онлайн-курси України та світу.* URL: https://courses.prometheus.org.ua/courses/KPI/Algorithms101/2015_Spring/course/.
3. Ришковець Ю. В. Алгоритмізація та програмування. Частина 2. : навч. посіб. Львів : «Новий Світ-2000», 2020. 320 с.
4. Шаховська Н. Б., Голощук Р. О. Алгоритми і структури даних. Навчальний посібник. Львів : Магнолія, 2018. 216 с.
5. Bhargava A. Y. Grokking Algorithms. ISBN 9781617292231, May, 2016, 256 p.
6. Data Structures and Algorithms. Coursera | Online Courses & Credentials From Top Educators. Join for Free | Coursera. *Coursera.* URL: <https://www.coursera.org/learn/algorithmic-toolbox/home/week/1>.
7. Sort Visualizer. *Sort Visualizer.* URL: <https://www.sortvisualizer.com/> (date of access: 28.08.2022).
8. Aho A. V., Hopcroft J. E., Ullman J. D. Data Structures and Algorithms. Murray Hill, Ithaca, Stanford, 2001. 620 p.