

Центральноукраїнський національний технічний університет
Кафедра кібербезпеки та програмного забезпечення



“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Проректор з науково-педагогічної роботи

Андрій КИРИЧЕНКО

“*d5*” “*08*” 2025 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Алгоритми та структури даних

(назва навчальної дисципліни)

спеціальність F7 / 123 Комп'ютерна інженерія

(шифр і назва спеціальності)

освітня програма «Комп'ютерна інженерія»

(назва освітньої програми)

факультет механіко-технологічний

(назва факультету)

2025-2026 навчальний рік

Розробник(и): Мелешко Є.В. доцент кафедри кібербезпеки та програмного забезпечення, доктор техн. наук, професор; Лисенко І.А. старший викладач кафедри кібербезпеки та програмного забезпечення, к.т.н.

(вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри кібербезпеки та програмного забезпечення

Протокол № 15 від 26 червня 2025 року

Завідувач кафедри кібербезпеки та програмного забезпечення _____



(підпис)

(Олексій СМІРНОВ)
(прізвище та ініціали)

Декан _____ механіко-технологічного факультету _____



(підпис)

(Віталій МАЖАРА)
(прізвище та ініціали)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання (повна, бакалавр)
Кількість кредитів – 4	Галузь знань <u>12(F) Інформаційні технології</u> (шифр і назва)	Професійної підготовки	
Загальна кількість годин – 120	Спеціальність: 123(F7) Комп'ютерна інженерія Освітня програма: «Комп'ютерна інженерія»	Рік підготовки	
		2-й	2-й
		Семестр	
		4-й	4-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3; самостійної роботи студента – 5,57	Освітній рівень: Бакалавр	Лекції	
		32 год.	4 год.
		Лабораторні	
		16 год.	2 год.
		Самостійна робота	
		72 год.	114 год.
		Вид контролю:	
екзамен	екзамен		

Мова навчання українська

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Курс «Алгоритми та структури даних» призначений для набуття теоретичних та практичних знань з використання, розробки та реалізації алгоритмів та структур даних.

Метою викладання дисципліни «Алгоритми та структури даних» є засвоєння студентами основ знань з розробки алгоритмів для створення програмного забезпечення, а також набуття базових навичок програмування на мовах програмування високого рівня.

Основними **завданнями** дисципліни є набуття здобувачами програмних компетентностей(Р) та отримання результатів навчання(N) бакалавра з комп'ютерної інженерії:

1. P3. Здатність створювати системне та прикладне програмне забезпечення комп'ютерних систем та мереж.
2. P4. Здатність забезпечувати захист інформації, що обробляється в комп'ютерних та кіберфізичних системах та мережах з метою реалізації встановленої політики інформаційної безпеки.
3. P5. Здатність використовувати засоби і системи автоматизації проектування до розроблення компонентів комп'ютерних систем та мереж, Інтернет додатків, кіберфізичних систем тощо.
4. N2. Мати навички проведення експериментів, збирання даних та моделювання в комп'ютерних системах.
5. N3. Знати новітні технології в галузі комп'ютерної інженерії.
6. N6. Вміти застосовувати знання для ідентифікації, формулювання і розв'язування технічних задач спеціальності, використовуючи методи, що є найбільш придатними для досягнення поставлених цілей.
7. N7. Вміти розв'язувати задачі аналізу та синтезу засобів, характерних для спеціальності.
8. N8. Вміти системно мислити та застосовувати творчі здібності до формування нових ідей.
9. N10. Вміти розробляти програмне забезпечення для вбудованих і розподілених застосувань, мобільних і гібридних систем, розраховувати, експлуатувати, типове для спеціальності обладнання.
10. N11. Вміти здійснювати пошук інформації в різних джерелах для розв'язання задач комп'ютерної інженерії.
11. N12. Вміти ефективно працювати як індивідуально, так і у складі команди.
12. N16. Вміти оцінювати отримані результати та аргументовано захищати прийняті рішення.
13. N18. Використовувати інформаційні технології та для ефективного спілкування на професійному та соціальному рівнях.
14. N21. Якісно виконувати роботу та досягати поставленої мети з дотриманням вимог професійної етики.

Передумови для вивчення дисципліни (структурно-логічна схема підготовки фахівця). Враховуючи послідовність накопичення знань та інформації, дисципліна вивчається після викладання наступних дисциплін: «Вища математика», «Базові методології та технології програмування», «Основи комп'ютерних технологій».

3. Програма навчальної дисципліни

Тема 1. Алгоритми роботи з графами. Основні терміни теорії графів. Способи представлення графів у комп'ютерних програмах. Алгоритми обходу графів.

Тема 2. Алгоритми роботи з графами. Пошук найкоротших шляхів. Алгоритм Дейкстри. Каркасні дерева. Алгоритм Прима-Крускала.

Тема 3. Генератори псевдовипадкових чисел. Випадкові та псевдовипадкові числа. Властивості випадкових та псевдовипадкових послідовностей чисел. Лінійний конгруентний метод. Мінімальний генератор Парка-Міллера. Алгоритм Блюма-Блюма-Шуба.

Тема 4. Тестування генераторів псевдовипадкових чисел. Принцип побудови тестів та інтерпретації результатів. Графічні тести. Статистичні тести. Критерій Хі-квадрат.

Тема 5. Алгоритми формування рекомендаційних списків. Колаборативна фільтрація. Контентна фільтрація. Рекомендаційні системи.

Тема 6. Штучні нейронні мережі. Основні поняття. Класифікація нейронних мереж. Застосування. Елементарний перцептрон Розенблатта. Нейронні мережі зустрічного поширення.

Тема 7. Генетичні алгоритми. Основні поняття. Класифікація. Приклади. Застосування. Оптимізація функції із застосуванням генетичних алгоритмів.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви тем	Кількість годин											
	денна форма навчання						Заочна форма навчання					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
Тема 1. Алгоритми роботи з графами. Основні терміни теорії графів. Способи представлення графів у комп'ютерних програмах. Алгоритми обходу графів.	16,3	4		2		10,3	17,05	0.5		0.25		16,3
Тема 2. Алгоритми роботи з графами. Пошук найкоротших шляхів. Алгоритм Дейкстри. Каркасні дерева. Алгоритм Прима-Крускала.	16,3	4		2		10,3	17,05	0.5		0.25		16,3

Тема 3. Генератори псевдовипадкових чисел. Випадкові та псевдовипадкові числа. Властивості випадкових та псевдовипадкових послідовностей чисел. Лінійний конгруентний метод. Мінімальний генератор Парка-Міллера. Алгоритм Блюма-Блюма-Шуба.	16,3	4		2		10,3	17,05	0.5		0.25		16,3
Тема 4. Тестування генераторів псевдовипадкових чисел. Принцип побудови тестів та інтерпретації результатів. Графічні тести. Статистичні тести. Критерій Хі-квадрат.	16,3	4		2		10,3	17,05	0.5		0.25		16,3
Тема 5. Алгоритми формування рекомендаційних списків. Колаборативна фільтрація. Контентна фільтрація. Рекомендаційні системи.	16,3	4		2		10,3	17,05	0.5		0.25		16,3
Тема 6. Штучні нейронні мережі. Основні поняття. Класифікація нейронних мереж. Застосування. Елементарний перцептрон Розенблатта. Нейронні мережі зустрічного поширення.	18,3	6		2		10,3	17,05	0.5		0.25		16,3
Тема 7. Генетичні алгоритми. Основні поняття. Класифікація. Приклади. Застосування. Оптимізація функції із застосуванням генетичних алгоритмів.	20,2	6		4		10,2	17,7	1		0.5		16,2
Усього годин	120	32		16		72	120	4		2		114

5. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Тема 1. Реалізація алгоритмів роботи з графами. Пошук вглибину та вширину по графу.	2	0.25
2	Тема 2. Реалізація алгоритмів роботи з графами. Побудова каркасного дерева графу. Пошук найкоротшого шляху у графі.	2	0.25
3	Тема 3. Реалізація алгоритмів генерації псевдовипадкових чисел.	2	0.25
4	Тема 4. Реалізація алгоритмів тестування генераторів псевдовипадкових чисел.	2	0.25
5	Тема 5. Реалізація алгоритмів колаборативної фільтрації.	2	0.25
6	Тема 6. Реалізація нейронної мережі перцептрон.	2	0.25
7	Тема 7. Реалізація генетичного алгоритму для пошуку глобальних екстремумів функцій.	4	0.5
	Разом	16	2

6. Самостійна робота

Для опанування матеріалу дисципліни «Алгоритми та структури даних» окрім лекційних та лабораторних занять, тобто аудиторного навантаження, значна увага приділяється самостійній роботі.

До основних видів самостійної роботи студента відносимо:

1. Вивчення лекційного матеріалу.
2. Робота з літературними джерелами.
3. Розв'язання практичних задач за індивідуальними варіантами.
4. Підготовка до модульних, підсумкового контролю, екзамену (денна та заочна).
5. Виконання індивідуальних завдань для денної форми навчання.
6. Виконання контрольної роботи для заочної форми навчання.

Студенти заочної форми навчання (ЗФН) здебільшого вивчають матеріал самостійно впродовж семестру, тобто самостійно відпрацьовують теми лекцій, а також лабораторних робіт. Для них на початку семестру проводиться установча сесія, під час якої начитують лекції та проводять лабораторні роботи.

Для підвищення рейтингу впродовж семестру студент може виконати згідно запропонованої викладачем теми самостійну роботу, обсяг якої складає не менше 10 сторінок.

Завдання до самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Семантичні мережі. Онтології. Графові бази даних	10,3	16,3
2	Алгоритм Беллмана-Форда та Алгоритм Флойда-Уоршелла для знаходження найкоротших шляхів у графах	10,3	16,3
3	Алгоритми генерації лабіринтів	10,3	16,3
4	Застосування генераторів псевдовипадкових чисел в моделюванні, криптографії, комп'ютерних іграх, лотереях	10,3	16,3
5	Гібридні рекомендаційні системи. Контекстна фільтрація. Соціальна фільтрація. Фільтрація заснована на знаннях про предметну область	10,3	16,3
6	Нейронні мережі Хопфілда та Хемінга. Нейронна мережа Кохонена	10,3	16,3
7	Багатоагентні системи. Гра життя Конвея	10,2	16,2
Всього:		72	114

7. Індивідуальні завдання

Для студентів заочної форми навчання передбачено виконання контрольних робіт за індивідуальним варіантом.

Метою виконання контрольних робіт студентами заочної форми навчання є оволодіння практичними навиками розв'язання завдань. Приблизний обсяг контрольної роботи – 10 сторінок.

Для студентів очної форми навчання передбачено виконання рефератів, доповідей, участь у студентських конференціях та семінарах, публікація тез доповідей та наукових статей.

№ з/п	Назва теми
1	Розробка програми візуалізації генерації псевдовипадкових чисел
2	Розробка програми візуалізації алгоритмів хешування
3	Розробка програми візуалізації роботи штучного нейрону

8. Методи навчання

Використання сучасних інформаційних технологій, лекції, лабораторні роботи, консультації, самостійна робота, індивідуальні завдання, реферати, доповіді, презентації, розвиток критичного мислення, дискусії.

Провідна форма навчання – лекція. Лекція дозволяє дуже економно, з мінімальними затратами часу і викладача, і студентів, надати великий обсяг інформації по темі, що розглядається. За характером логіки пізнання впроваджуються аналітичний, індуктивний та дедуктивний методи.

9. Критерії та засоби оцінювання

Експрес-опитування, письмові контрольні завдання, поточний контроль у формі тестування, модульний контроль, оцінювання лабораторних робіт, рефератів, доповідей, презентацій, індивідуальних завдань, самостійної роботи, підсумковий контроль.

Модульний контроль є однією з форм підготовки до екзамену та проводиться 2 рази на семестр. Він здійснюється під час проведення аудиторних занять.

Форма проведення модульного контролю – тестові завдання і/або письмова контрольна робота. Для проведення модульного контролю розробляються індивідуальні варіанти контрольних завдань, виходячи із структури навчального матеріалу. Кожне завдання охоплює весь навчальний матеріал, розглянутий перед модульним контролем.

Підсумковий контроль проводиться з метою оцінки результатів навчання його на завершальних етапах. Підсумковий контроль включає екзамен у весняному семестрі.

Розподіл балів, які отримують студенти

Поточний контроль та самостійна робота														Екзамен	Сума
Змістовий модуль 2															
Т1		Т2		Т3		Т4		Т5		Т6		Т7			
Л	ЛР	Л	ЛР	Л	ЛР	Л	ЛР	Л	ЛР	Л	ЛР	Л	ЛР		
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	40	100

Примітка: Т1, Т2, ..., Т7 – тема, Л – теоретичні (лекційні) заняття, ЛР – лабораторні роботи

Шкала оцінювання знань

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Сума балів за всіма видами навчальної діяльності	Оцінка ЄКТС	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90-100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
1-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Критерії оцінки іспиту:

оцінку «відмінно» (90-100 балів, A) заслуговує студент, який:

- всебічно, систематично і глибоко володіє навчально-програмовим матеріалом;
- вміє самостійно виконувати завдання, передбачені програмою, використовує набуті знання і вміння у нестандартних ситуаціях;
- засвоїв основну і ознайомлений з додатковою літературою, яка рекомендована програмою;
- засвоїв взаємозв'язок основних понять дисципліни та усвідомлює їх значення для професії, яку він набуває;
- вільно висловлює власні думки, самостійно оцінює різноманітні життєві явища і факти, виявляючи особистісну позицію;
- самостійно визначає окремі цілі власної навчальної діяльності, виявив творчі здібності і використовує їх при вивченні навчально-програмового матеріалу, проявив нахил до наукової роботи.

оцінку «добре» (82-89 балів, B) – заслуговує студент, який:

- повністю опанував і вільно (самостійно) володіє навчально-програмовим матеріалом, в тому числі застосовує його на практиці, має системні знання достатньому обсязі відповідно до навчально-програмового матеріалу, аргументовано використовує їх у різних ситуаціях;
- має здатність до самостійного пошуку інформації, а також до аналізу, постановки і розв'язування проблем професійного спрямування;
- під час відповіді допустив деякі неточності, які самостійно виправляє, добирає переконливі аргументи на підтвердження вивченого матеріалу;

оцінку «добре» (74-81 бал, С) заслугоує студент, який:

- в загальному роботу виконав, але відповідає на екзамені з певною кількістю помилок;

- вміє порівнювати, узагальнювати, систематизувати інформацію під керівництвом викладача, в цілому самостійно застосовувати на практиці, контролювати власну діяльність;

- опанував навчально-програмовий матеріал, успішно виконав завдання, передбачені програмою, засвоїв основну літературу, яка рекомендована програмою;

оцінку «задовільно» (64-73 бали, D) – заслугоує студент, який:

- знає основний навчально-програмовий матеріал в обсязі, необхідному для подальшого навчання і використання його у майбутній професії;

- виконує завдання, але при рішенні допускає значну кількість помилок;

- ознайомлений з основною літературою, яка рекомендована програмою;

- допускає на заняттях чи екзамені помилки при виконанні завдань, але під керівництвом викладача знаходить шляхи їх усунення.

оцінку «задовільно» (60-63 бали, E) – заслугоує студент, який:

- володіє основним навчально-програмовим матеріалом в обсязі, необхідному для подальшого навчання і використання його у майбутній професії, а виконання завдань задовольняє мінімальні критерії. Знання мають репродуктивний характер.

оцінка «незадовільно» (35-59 балів, FX) – виставляється студенту, який:

- виявив суттєві прогалини в знаннях основного програмового матеріалу, допустив принципові помилки у виконанні передбачених програмою завдань.

оцінку «незадовільно» (35 балів, F) – виставляється студенту, який:

- володіє навчальним матеріалом тільки на рівні елементарного розпізнавання і відтворення окремих фактів або не володіє зовсім;

- допускає грубі помилки при виконанні завдань, передбачених програмою;

- не може продовжувати навчання і не готовий до професійної діяльності після закінчення університету без повторного вивчення даної дисципліни.

При виставленні оцінки враховуються результати навчальної роботи студента протягом семестру

10. Методичне забезпечення

1. Мелешко Є.В., Лисенко І.А. Алгоритми та структури даних. Частина 1. Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт студентами денної та заочної форми навчання спеціальностей 123 "Комп'ютерна інженерія", 125 "Кібербезпека" / Укл.: Є.В. Мелешко, І.А. Лисенко – Кропивницький: ЦНТУ, 2025. – 56 с.

2. Мелешко Є.В., Лисенко І.А. Алгоритми та структури даних. Частина 2. Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт студентами денної та заочної форми навчання спеціальностей 123 "Комп'ютерна інженерія", 125 "Кібербезпека" / Укл.: Є.В. Мелешко, І.А. Лисенко – Кропивницький: ЦНТУ, 2021. – 60 с.

11. Рекомендовані джерела інформації:

Основні

1. Коваленко О. О., Ткаченко О. М., Чехмestрук Р. Ю. Алгоритми та структури даних : навчальний посібник (електронне видання). Вінниця : ВНТУ, 2025. – 113 с.
https://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/2025/Kovalenko_2025_113.pdf
2. Крeневич А. П. Алгоритми і структури даних : підручник. Київ : ВПЦ «Київський університет», 2021. – 200 с.
<https://www.mechmat.univ.kiev.ua/wp-content/uploads/2021/09/pidruchnyk-alhorytmy-i-struktury-danykh.pdf>
3. Кублій Л. І. Алгоритми та структури даних. Основи алгоритмізації : підручник. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 528 с.
<https://ela.kpi.ua/handle/123456789/48282>
4. Knuth D. The Art of Computer Programming, Vol. 1: Fundamental Algorithms, 3rd Edition 3rd Edition. – Addison-Wesley Professional, 2019. – 672 p.
5. Knuth D. The Art of Computer Programming: Vol. 3: Sorting and Searching 2nd Edition, Kindle Edition. – Addison-Wesley Professional, 2019. – 800 p.
6. Knuth D. Art of Computer Programming, Vol. 2: Seminumerical Algorithms 3rd Edition, Kindle Edition. – Addison-Wesley Professional, 2019. – 672 p.
7. Cormen T.H., Leiserson C.E., Rivest R.L., Stein C. Introduction to Algorithms, 3rd Edition (The MIT Press) 3rd Edition – The MIT Press, 2019. – 1292 p.
8. Lutz M. Learning Python, 5th Edition Fifth Edition. - O'Reilly Media, 2016. - 1643 p.
9. Lutz M. Python: Pocket Reference Fourth Edition. - O'Reilly Media, 2016. - 210 p.
10. McKinney W. Python for Data Analysis: Data Wrangling with pandas, NumPy, and Jupyter 3rd Edition. - O'Reilly Media, 2022. - 579 p.

Додаткові

11. Алгоритми та структури даних (комп'ютерний практикум) : навч. посібник / уклад. Ю. Є. Грудзинський. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 100 с.
<https://ela.kpi.ua/server/api/core/bitstreams/0db974f9-16fa-459c-9f19-fab0021222ed/content>
12. Бугаєва Л. М., Ковалюк Д. О. Алгоритми та структури даних. Комп'ютерний практикум : навчальний посібник. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 34 с.
<https://ela.kpi.ua/items/c9756f3a-e61f-4068-8d88-bd1e1dd950a9>
13. Бульба С. С., Бречко В. О., Далека В. Д. Алгоритми та структури даних : навч.-метод. посібник. Харків : НТУ «ХПІ», 2021. – 141 с.
<https://repository.kpi.kharkov.ua/server/api/core/bitstreams/fla76423-2e85-4658-aec8-be167ac02e1c/content>

Інформаційні ресурси

1. <https://www.codeproject.com/> – колективний блог з новинами та навчальними статтями про інформаційні технології та програмування.
2. <http://stackoverflow.com/> – система питань і відповідей для професійних програмістів та новачків у програмуванні.
3. <https://dou.ua/> – український веб-сайт з елементами колективного блогу, створений для розповсюдження новин, аналітичних статей та свіжої інформації пов'язаної із інформаційними технологіями.
4. <http://www.algomation.com/> – це платформа для перегляду, обміну і створення візуалізацій алгоритмів.
5. <https://prometheus.org.ua/> – українська платформа безкоштовних онлайн-курсів
6. <http://moodle.kntu.kr.ua/> – Дистанційна освіта ЦНТУ.
7. <http://www.tutorialspoint.com/python/> – Tutorialspoint / Python
8. <https://docs.python.org/> – Python's documentation, tutorials, and guides are constantly evolving