

Центральноукраїнський національний технічний університет
Кафедра кібербезпеки та програмного забезпечення



“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Проректор з науково-педагогічної роботи

Андрій КИРИЧЕНКО

“25” 08 2025 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Алгоритми та методи обчислень

(назва навчальної дисципліни)

спеціальність 122 Комп'ютерні науки

(шифр і назва спеціальності)

освітня програма «Комп'ютерні науки»

(назва освітньої програми)

факультет механіко-технологічний

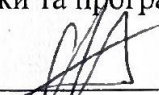
(назва факультету)

Розробник: Лисенко Ірина Анатоліївна, кандидат технічних наук, старший викладач кафедри кібербезпеки та програмного забезпечення Центральноукраїнського національного технічного університету
(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
Кількість кредитів – 5	Галузь знань: 12 «Інформаційні технології» _____ (шифр і назва)	Професійної підготовки	
Загальна кількість годин – 150	Спеціальність: <u>«Комп'ютерні науки»</u> Освітня програма: <u>«Комп'ютерні науки»</u>	Рік підготовки:	
		4-й	4-й
		Семестр	
		7-й	7-й
		Лекції	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи студента – 6.7	Освітньо-кваліфікаційний рівень: бакалавр	28 год.	4 год.
		Лабораторні	
		28 год.	4 год.
		Самостійна робота	
		94 год.	142 год.
		Вид контролю:	
		екзамен	екзамен

Мова навчання українська

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою викладання дисципліни “Алгоритми та методи обчислень” є формування у здобувачів вищої освіти ґрунтовних уявлень про застосування для розв’язання практичних задач основних методів теорії алгоритмів; розвиток навичок творчого дослідження математичних задач, які постають на початковому етапі розробки алгоритмів розв’язання задач; навчання методам розв’язку математично формалізованих задач з подальшою алгоритмізацією; доведення до здобувачів вищої освіти знань з тих напрямків математики, які мають прикладний характер та використовуються в складних комп’ютерних системах моделювання, як в комп’ютерній науці, так і в інженерії програмних засобів. Опанування здобувачами вищої освіти теорії та практики розв’язання типових задач дозволить на сучасному рівні застосовувати їх в інженерних задачах.

Завданнями дисципліни є набуття здобувачами програмних компетентностей (ЗК та СК) та отримання результатів навчання (ПР):

1. ЗК3. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

2. СК2. Здатність до виявлення статистичних закономірностей недетермінованих явищ, застосування методів обчислювального інтелекту, зокрема статистичної, нейромережевої та нечіткої обробки даних, методів машинного навчання та генетичного програмування тощо.

3. СК3. Здатність до логічного мислення, побудови логічних висновків, використання формальних мов і моделей алгоритмічних обчислень, проектування, розроблення й аналізу алгоритмів, оцінювання їх ефективності та складності, розв’язності та нерозв’язності алгоритмічних проблем для адекватного моделювання предметних областей і створення програмних та інформаційних систем.

4. ПР1. Застосовувати знання основних форм і законів абстрактно-логічного мислення, основ методології наукового пізнання, форм і методів вилучення, аналізу, обробки та синтезу інформації в предметній області комп’ютерних наук.

5. ПР2. Використовувати сучасний математичний апарат неперервного та дискретного аналізу, лінійної алгебри, аналітичної геометрії, в професійній діяльності для розв’язання задач теоретичного та прикладного характеру в процесі проектування та реалізації об’єктів інформатизації.

6. ПР5. Проектувати, розробляти та аналізувати алгоритми розв’язання обчислювальних та логічних задач, оцінювати ефективність та складність алгоритмів на основі застосування формальних моделей алгоритмів та обчислюваних функцій.

7. ПР6. Використовувати методи чисельного диференціювання та інтегрування функцій, розв’язання звичайних диференціальних та інтегральних рівнянь, особливостей чисельних методів та можливостей їх адаптації до інженерних задач, мати навички програмної реалізації чисельних методів.

Набуття здобувачами вищої освіти вищевказаних компетентностей досягається шляхом послідовного засвоєння теоретичного матеріалу, виконання лабораторних робіт та ґрунтовного опрацювання матеріалу, винесеного на самостійне вивчення.

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

3 Програма навчальної дисципліни

- Тема 1. Дії з наближеними числами. Обчислення значень функцій.
 Тема 2. Методи наближених обчислень функцій.
 Тема 3. Розв'язання рівнянь з однією невідомою.
 Тема 4. Алгоритм розв'язання систем лінійних рівнянь.
 Тема 5. Методи розв'язання систем нелінійних рівнянь.
 Тема 6. Відновлення аналітичної форми табличних функцій. Методи інтерполяції. Апроксимація табличних функцій.
 Тема 7. Метод найменших квадратів.
 Тема 8. Чисельні методи диференціювання та інтегрування.
 Тема 9. Чисельні методи рішення диференціальних рівнянь першого порядку. Метод Рунге-Кутта 4-го порядку.
 Тема 10. Розв'язання систем нелінійних алгебраїчних рівнянь методом Монте-Карло.
 Тема 11. Бульові матриці. Дії над бульовими матрицями.
 Тема 12. Задача про розміщення графа на поверхні.
 Тема 13. Розв'язання паралельними алгоритмами обчислювальних задач математичної фізики. Derive математична комп'ютерна система.
 Тема 14. Розв'язання квантовими алгоритмами обчислювальних задач.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб.	інд.	с. р.		л	п	лаб.	інд.	с. р.
Змістовий модуль 1. Основи теорії алгоритмів.												
Тема 1. Дії з наближеними числами. Обчислення значень функцій.	10	2		2		6	10,5	0,25		0,25		10
Тема 2. Методи наближених обчислень функцій.	10	2		2		6	10,5	0,25		0,25		10
Тема 3. Розв’язання рівнянь з однією невідомою.	10	2		2		6	10,5	0,25		0,25		10
Тема 4. Алгоритм розв’язання систем лінійних рівнянь.	10	2		2		6	10,5	0,25		0,25		10
Тема 5. Методи розв’язання систем	11	2		2		7	10,5	0,25		0,25		10

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб.	інд.	с. р.		л	п	лаб.	інд.	с. р.
нелінійних рівнянь.												
Тема 6. Відновлення аналітичної форми табличних функцій. Методи інтерполяції. Апроксимація табличних функцій.	11	2		2		7	10,5	0,25		0,25		10
Тема 7. Метод найменших квадратів.	11	2		2		7	11,5	0,25		0,25		11
Разом за змістовим модулем 1	73	14		14		45	74,5	1,75		1,75		71
Змістовий модуль 2. Алгоритми наближених обчислень.												
Тема 8. Чисельні методи диференціювання та інтегрування.	11	2		2		7	18	0,5		0,5		10
Тема 9. Чисельні методи рішення диференціальних рівнянь першого порядку. Метод Рунге-Кутта 4-го порядку.	11	2		2		7	16	0,5		0,5		10
Тема 10. Розв’язання систем нелінійних алгебраїчних рівнянь методом Монте-Карло.	11	2		2		7	9	0,25		0,25		10
Тема 11. Бульові матриці. Дії над бульовими матрицями.	11	2		2		7	8	0,25		0,25		10
Тема 12. Задача про розміщення графа на поверхні.	11	2		2		7	8	0,25		0,25		10
Тема 13. Розв’язання паралельними алгоритмами обчислювальних задач математичної фізики. Derive математична комп’ютерна система.	11	2		2		7	9	0,25		0,25		10
Тема 14. Розв’язання квантовими алгоритмами обчислювальних задач.	11	2		2		7	9	0,25		0,25		11
Разом за змістовим модулем 2	77	14		14		49	68	2,25		2,25		71
ІНДЗ												
Усього годин	150	28		28		94	150	4		4		142

5. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Види похибок. Знаходження похибки результату обчислень.	4
2	Комбінаторні алгоритми.	4
3.	Задача про потоки. Алгоритм Форда-Фалкерсона.	4
4	Апроксимація функцій поліномами Бернштейна.	4
5	Інтерполяція функцій за допомогою формули Лагранжа та многочлену Ньютона.	4
6	Розв'язання систем лінійних рівнянь.	4
7	Розв'язання нелінійних рівнянь та систем нелінійних рівнянь.	4
	Всього годин	28

6. Самостійна робота

Для опанування матеріалу дисципліни «Алгоритми та методи обчислень» 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 поточного, підсумкового контролю, та іспиту.
5. Виконання контрольної роботи для заочної форми навчання.

Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		дф	зф
	Змістовий модуль 1. Основи теорії алгоритмів.		
1	Тема 1. Дії з наближеними числами. Обчислення значень функцій.	6	10
2	Тема 2. Методи наближених обчислень функцій.	6	10
3	Тема 3. Розв'язання рівнянь з однією невідомою.	6	10
4	Тема 4. Алгоритм розв'язання систем лінійних рівнянь.	6	10
5	Тема 5. Методи розв'язання систем нелінійних рівнянь.	7	10
6	Тема 6. Відновлення аналітичної форми табличних функцій. Методи інтерполяції. Апроксимація табличних функцій.	7	10
7	Тема 7. Метод найменших квадратів.	7	11
	Разом за змістовим модулем 1	45	71

	Змістовий модуль 2. Алгоритми наближених обчислень.		
8	Тема 8. Чисельні методи диференціювання та інтегрування.	7	10
9	Тема 9. Чисельні методи рішення диференціальних рівнянь першого порядку. Метод Рунге-Кутта 4-го порядку.	7	10
10	Тема 10. Розв'язання систем нелінійних алгебраїчних рівнянь методом Монте-Карло.	7	10
11	Тема 11. Бульові матриці. Дії над бульовими матрицями.	7	10
12	Тема 12. Задача про розміщення графа на поверхні.	7	10
13	Тема 13. Розв'язання паралельними алгоритмами обчислювальних задач математичної фізики. Derive математична комп'ютерна система.	7	10
14	Тема 14. Розв'язання квантовими алгоритмами обчислювальних задач.	7	11
	Разом за змістовим модулем 2	49	71
	Разом	94	142

7. Індивідуальні завдання

Для студентів заочної форми навчання передбачено виконання контрольних робіт за індивідуальним варіантом (завдання до виконання контрольних робіт з дисципліни «Алгоритми та методи обчислень» для заочної форми навчання).

Метою виконання контрольних робіт студентами заочної форми навчання є оволодіння практичними навиками розв'язання завдань. Приблизний обсяг контрольної роботи – 10 сторінок (зразок виконання контрольних робіт студентам надаються), плановий обсяг виконання роботи – 16 годин на одну роботу.

8. Методи навчання

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.

Супровідні методи – лабораторні роботи.

9. Контроль знань

Критерії оцінювання іспиту з навчальної дисципліни «Алгоритми та методи обчислень»:

Загальна оцінка за іспит з дисципліни являє собою сумарну кількість балів, набраних студентом на іспиті та отриманих протягом семестру шляхом проведення поточного контролю знань і вмінь з дисципліни.

оцінку «відмінно» (90-100 балів, А) 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, В) – 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) заслуговує 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) – заслуговує 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) – заслуговує 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

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

Використовуються наступні види контролю: поточний, підсумковий. Поточний контроль передбачає оцінку рівня підготовки студента до виконання лабораторних робіт. Підсумковий контроль включає іспит. При поточному контролі формою проведення є тестування та усне опитування. Підсумковий контроль проводиться з метою оцінки результатів навчання його на завершальних етапах.

Зміст завдання підсумкового контролю (екзаменаційного) визначається робочою програмою навчальної дисципліни. Підсумковий семестровий контроль проводиться у письмовій тестовій формі після завершення вивчення усіх тем, передбачених у даному семестрі. Оцінювання підсумкового семестрового контролю здійснюється по 100-бальній шкалі.

Семестр денна	Змістовий модуль	Кількість балів за видами робіт						Кіль- кість балів за тему	Кіль- кість балів на семест- ровий конт- роль	Сума балів за семестр
		Лекції	ПЗ	ЛР	ІРК	СРС	Поточний контроль			
7	1	10	-	10	—	—	10	30	40	100
7	2	10	-	10	—	—	10	30		

Форма підсумкового контролю: екзамен (сьомий семестр, денна форма навчання).

Максимальну кількість балів студент може одержати у випадку відвідування всіх лекцій, лабораторних занять, виконання і захисту виконаних самостійних завдань у встановлений термін, проходження поточного контролю.

10. Методичне забезпечення

1. Лисенко І.А., Резніченко В.А. Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт з навчальної дисципліни “Алгоритми та методи обчислень” [для студ. денної та заочної форми навч. за спеціальностями 122 “Комп’ютерні науки” та 123 “Комп’ютерна інженерія”] / Уклад. І.А. Лисенко, В.А. Резніченко - Кропивницький: ЦНТУ, 2025. - 33 с.

11. Рекомендовані джерела інформації:

Основні

1. Кормен Томас Г. Вступ до алгоритмів: Переклад з англійської третього видання : [укр.] = Introduction to algorithms : Third Edition : [пер. з англ.] / Томас Г. Кормен, Чарлз Е. Лейзерсон, Роналд Л. Рівест, Кліффорд Стайн, — К: К.І.С., 2019. — 1288 с.

2. Пришвидшений курс PYTHON. Практичний, проектно-орієнтований вступ до програмування [Текст] / Е. Маттес ; Пер. з англ. О. Бєлова: Львів : Вид-во Старого Лева, 2021, 600 с.

3. Thomas H. Cormen, Charles E. Leiserson, Ronald L. Rivest, Clifford Stein. Introduction to Algorithms. The MIT Press. 2022 1677 с.

4. Marcello La Rocca. Advanced Algorithms and Data Structures. Manning Publications Co. 2021. 769 с.

5. John Paul Mueller, Luca Massaron. Algorithms for Dummies. John Wiley & Sons, Inc. 2022. 451 с.

6. Вислоух С. П., Волошко О. В., Тимчик Г. С., Філіппова М. В. Комп’ютерне моделювання процесів та систем. Чисельні методи : підручник. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, Вид-во «Політехніка», 2021. — 228 с. <https://kafvp.kpi.ua/book/komp-iuterne-modeliuvannia-protsesiv-ta-system-chyselni-metody/>

7. Литвинов А. Л. Чисельні методи: теорія і практика : навч. посіб. Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2022. — 166 с.

8. Філіпчук О. І., Малик І. В., Кириченко О. Л. Практикум з чисельних методів : навч. посіб. Чернівці : Чернівецький нац. ун-т ім. Ю. Федьковича, 2023. — 36 с. https://archer.chnu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/10211/чис_методи_практикум.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Допоміжні

1. Jason Turner. C++ Best Practices. ISBN 979-8690792589. Independently published. 2022. 143 с.

2. Dzejla Medjedovic, Emin Tahirovic. Algorithms and Data Structures for Massive Datasets. Manning Publications Co. 2022. 280 с.
3. Steven C. Chapra, David E. Clough. Applied Numerical Methods with Python for Engineers and Scientists. McGraw Hill LLC. 2022. 1474 с.
4. Massimo Bertaccini. Cryptography Algorithms. Packt Publishing. 2022. 358 с.
5. Jonathan Sande. Data Structures & Algorithms in Dart. Razeware LLC. 2022. 425 с.
6. Yashavant Kanetkar. Data Structures Through C++. BPB Publications. 2022. 346 с.
7. Yehonathan Sharvit. Data Oriented Programming. Manning Publications. 2022. 447 с.
8. Thomas Nield. Essential Math for Data Science. O'Reilly Media. 2022. 452 с.

Інформаційні ресурси

1. Алгоритми та методи обчислень: система дистанційної освіти ЦНТУ : веб-сайт. – Режим доступу: <https://moodle.kntu.kr.ua/course/view.php?id=738>. - Назва з екрана.
2. Lazarus wiki [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. – Електронні дані. – Режим доступу: <https://wiki.freepascal.org/> .
3. Wiki for Code::Blocks [Електронний ресурс]:[Веб-сайт]. – Електронні дані. – Режим доступу: https://wiki.codeblocks.org/index.php/Main_Page