КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

Факультет радіофізики, електроніки та комп'ютерних систем Кафедра математики та теоретичної радіофізики

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Заступник декана з навчальної роботи

_____ Світлана ЄФІМЕНКО

« _____» _____ 2025 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Структури даних та алгоритми

для здобувачів освіти

галузь знань	F Інформаційні технології
спеціальність	F7 Комп'ютерна інженерія
освітній ступінь	бакалавр
освітня програма	Інженерія комп'ютерних систем і мереж
вид дисципліни	обов'язкова

Форма здобуття освіти	Денна
Навчальний рік	2025/2026
Семестр	2
Кількість кредитів ECTS	4
Мова викладання	українська
Форма заключного контролю	залік

Викладачі:
Іваненко Дмитро Олександрович, к.ф.-м.н, доцент кафедри математики та теоретичної радіофізики

Пролонговано: на 20__/20__ н. р. _____ (_____) « ___ » _____ 20__ р.

на 20__/20__ н. р. _____ (_____) « ___ » _____ 20__ р.

Київ – 2025

Розробник:
Дмитро ІВАНЕНКО, к.ф.-м.н, доцент кафедри математики та теоретичної радіофізики

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри математики та теоретичної радіофізики

_____Володимир ВИСОЦЬКИЙ

Протокол №_____від «____» _____ 2025 р.

Завідувач кафедри комп'ютерної інженерії

_____ Юрій БОЙКО

Протокол № ___ від « ____» _____ 2025 р.

Схвалено науково-методичною комісією факультету радіофізики, електроніки та комп'ютерних систем

Протокол № _____від « _____» __2025 р.

Голова науково-методичної комісії Сергій РАДЧЕНКО

« ___ » _____2025 року.

ВСТУП

Навчальна дисципліна «Структури даних та алгоритми» є складовою освітньої програми підготовки фахівців за освітнім рівнем «бакалавр» галузі знань 12 «Інформаційні технології» зі спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія» програми «Інженерія комп'ютерних систем і мереж».

Дана дисципліна входить у блок обов'язкової навчальної дисципліни.

Викладається у другому семестрі в обсязі 120 годин (4 кредити ECTS), з них лекцій – 28 годин, лабораторних занять – 28 годин, самостійної роботи – 64 години. Підсумковий контроль проводиться у другому семестрі у формі заліку.

1. Мета навчальної дисципліни: ознайомлення студентів з основними алгоритмами та методами обчислювальної математики та здобуття навичок їх застосування до розв'язання прикладних задач.

2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни.
студент повинен знати: теоретичні основи математичного аналізу, загальної алгебри та програмування;
студент повинен вміти: здійснювати побудову математичних моделей практичних задач, застосовувати методи математичного аналізу та загальної алгебри для їх розв'язання, розробляти та реалізовувати на ПК програми для обчислення отриманих результатів.

3. Анотація навчальної дисципліни. Навчальна дисципліна складається з двох частин. Перша частина «Методи обчислень» присвячена вивченню основних числових методів для розв'язання складних математичних моделей. Розглядаються методи поліноміальної та сплайн- інтерполяції функцій, диференціювання та інтегрування функцій, ітераційні методи розв'язання рівнянь та систем рівнянь.

У другій частині «Прикладна теорія алгоритмів» вивчаються основні алгоритми сортування та пошуку у лінійних та нелінійних структурах даних. Зокрема, розглядаються прості та логарифмічні алгоритми внутрішнього сортування, алгоритми зовнішнього сортування, алгоритми пошуку на графах, алгоритми на бінарних деревах пошуку.

Під час вивчення дисципліни передбачається виконання обчислювальних (лабораторних) робіт, у яких реалізовуються розглянуті алгоритми та методи.

4. Завдання навчальної дисципліни (навчальні цілі):

1. надати основні теоретичні відомості курсу, які складають важливу частину інженерної підготовки студента-бакалавра за спеціальністю «Комп'ютерна інженерія»;
2. простежити взаємозв'язок об'єктів досліджень обчислювальної математики з іншими компонентами підготовки;
3. навчити застосовувати знання, уміння, навички і комунікації у професійній діяльності, сприяти розвитку логічного та аналітичного мислення студентів;
4. прищепити вміння обирати та застосовувати стандартні алгоритми та методи до розв'язування практичних задач.

Дисципліна спрямована на формування програмних компетентностей:
ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.
ЗК 2. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
ЗК 3. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
СК2. Здатність використовувати сучасні методи і мови програмування для розроблення алгоритмічного та програмного забезпечення.
СК3. Здатність створювати системне та прикладне програмне забезпечення комп'ютерних систем та мереж.
СК11. Здатність оформляти отримані робочі результати у вигляді презентацій, науково-технічних звітів.

5. Результати навчання за дисципліною

		Форми (та/або методи і технології) викладання і навчання	Методи оцінювання та пороговий критерій оцінювання (за необхідності)	Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни
Код	**Результат навчання**			
1	студент повинен **знати:**			до 45
1.1	оцінки складності алгоритму	лекції, лабораторні заняття	залікова робота	5
1.2	основні алгоритми внутрішнього та зовнішнього сортування даних; алгоритми пошуку у лінійних та нелінійних структурах даних	лекції, лабораторні заняття	залікова, контрольні та лабораторні роботи	20
1.3	основні числові методи апроксимації, диференціювання, інтегрування, розв'язування рівнянь та систем рівнянь.	лекції, лабораторні заняття	залікова, контрольні та лабораторні роботи	20
2	студент повинен **вміти:**			до 45
2.1	обирати та застосовувати оптимальний алгоритм розв'язку математичних моделей прикладних задач	лекції, лабораторні заняття	лабораторні роботи	15
2.2	знаходити наближені розв'язки задач, застосовуючи числові методи.	лекції, лабораторні заняття	лабораторні роботи	15
2.3	складати та реалізовувати програму для розв'язання поставленої задачі за допомогою ПК	лабораторні заняття	лабораторні роботи	15
3	**комунікація**			до 5
3.1	здатність грамотно будувати наукову комунікацію як в усній так і письмовій формах, підбирати правильну термінологію	лекції, лабораторні заняття	залікова, контрольні та лабораторні роботи	5
4	**автономність та відповідальність**			до 5
4.1	здатність до самостійного пошуку навчальної літератури або інших джерел інформації для розв'язання поставленого завдання; здатність самостійно виконувати завдання; здатність аналізувати та обгрунтовувати отриманий результат	лабораторні заняття	лабораторні роботи	5

6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання

Результати навчання дисципліни (код) / Програмні результати навчання (назва)	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	4.1
ПРН1. Знати і розуміти наукові положення, що лежать в основі функціонування комп'ютерних засобів, систем та мереж.	+	+	+	+	+	+		+
ПРН2. Мати навички проведення експериментів, збирання даних та моделювання в комп'ютерних системах.				+	+	+		+
ПРН6. Вміти застосовувати знання для ідентифікації, формулювання і розв'язування технічних задач спеціальності, використовуючи методи, що є найбільш придатними для досягнення поставлених цілей.	+	+	+	+	+	+		+
ПРН11. Вміти здійснювати пошук інформації в різних джерелах для розв'язання задач комп'ютерної інженерії.	+	+	+				+	
ПРН16. Вміти оцінювати отримані результати та аргументовано захищати прийняті рішення.				+	+	+	+	+
ПРН17. Спілкуватись усно та письмово з професійних питань українською мовою та однією з іноземних мов (англійською, німецькою, італійською, французькою, іспанською).	+	+	+	+	+	+	+	+

7. Схема формування оцінки

7.1. Форми оцінювання студентів: рівень досягнення всіх запланованих результатів навчання визначається за результатами виконання лабораторних робіт та письмових контрольних і залікової робіт. Внесок результатів навчання у підсумкову оцінку, за умови їх опанування на належному рівні і успішної здачі всіх письмових та лабораторних робіт наступний:

- результати навчання 1.1 – 1.3 [**знання**] до 45 %;
- результат навчання 2.1 – 2.3 [**вміння**] – до 45%;
- результат навчання 3.1 [**комунікація**] – до 5%;
- результат навчання 4.1 [**автономність та відповідальність**] – до 5%.

Форми оцінювання студентів:

семестрове оцінювання: у навчальному семестрі передбачено проведення двох модульних контрольних робіт після завершення кожного модуля. Семестрова оцінка складається з оцінок за модульні контрольні роботи та з оцінок за лабораторні роботи.

підсумкове оцінювання (у формі заліку): форма заліку – письмово-усна. Білет заліку складається з 4 питань, вірна відповідь на кожне з них оцінюється у 10 балів. Всього за залік можна отримати від 0 до 40 балів. Умовою досягнення позитивної оцінки за дисципліну є отримання не менш ніж 60 балів суми семестрової оцінки та оцінки за залік.

умови допуску до підсумкового заліку: умовою допуску до заліку є отримання студентом сумарно не менше, аніж *критично-розрахунковий мінімум 36 балів* за семестр. Студенти, які впродовж семестру набрали сумарно меншу кількість балів, ніж критично-розрахунковий мінімум 36 балів, для одержання допуску до заліку повинні набрати необхідну порогову кількість балів, написавши додаткову контрольну роботу.

У випадку відсутності студента з поважних причин відпрацювання та перездачі модульних контрольних робіт здійснюються у відповідності до „Положення про порядок оцінювання знань студентів при кредитно-модульній системі організації навчального процесу” від 1 жовтня 2010 року.

7.2. Організація оцінювання:

Оцінювання за формами контролю:

Семестрова робота	Кількість балів, min-max	
	ЗМ-1	ЗМ-2
Модульна контрольна робота 1	0 - 10	
Модульна контрольна робота 2		0 - 10
Лабораторна робота 1	0 - 5	
Лабораторна робота 2	0 - 5	
Лабораторна робота 3	0 - 5	
Лабораторна робота 4	0 - 5	
Лабораторна робота 5		0 - 5
Лабораторна робота 6		0 - 5
Лабораторна робота 7		0 - 5
Лабораторна робота 8		0 - 5

Орієнтований графік оцінювання:

Форма оцінювання	Орієнтовний період для здійснення відповідної форми оцінювання
Модульна контрольна робота 1	березень
Модульна контрольна робота 2	травень
Лабораторні роботи	впродовж семестру
Добір балів/додаткова контрольна робота	червень
Залік	червень

Розрахунок балів, які студенти отримують при успішній здачі заліку:

Значення	Змістовні модулі	Залік	Підсумкова оцінка
Мінімум	36	24	60
Максимум	60	40	100

7.3. Шкала відповідності оцінок

Оцінка (за національною шкалою) / National grade	Рівень досягнень, % / Marks, %
Відмінно / Excellent	90-100%
Добре / Good	75-89%
Задовільно / Satisfactory	60-74%
Незадовільно / Fail	0-59%

8. Структура навчальної дисципліни. Тематичний план лекційних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин		
		Лекції	Лабораторні роботи	Самостійна робота
	Змістовний модуль 1. Методи обчислень			
1	Поняття числових методів. Елементи теорії похибок.	0,5		
2	Апроксимація функцій. Інтерполяція за допомогою поліномів Лагранжа та кубічних сплайнів.	1,5	2	4
3	Числове диференціювання. Принципи апроксимації похідних.	1	2	4
4	Побудова формул числового інтегрування. Принцип Рунге наближеного визначення похибки числового методу.	2	2	4
5	Ітераційні методи розв’язання рівнянь та систем рівнянь: загальний принцип методів, збіжність, швидкість збіжності.	1		2
6	Ітераційні методи розв’язання рівнянь: бісекції, Ньютона-Рафсона, хорд, простих ітерацій.	2	2	4
7	Числові методи розв’язання систем нелінійних рівнянь: простих ітерацій, Зейделя, Ньютона, найшвидшого спуску. Умови збіжності методів.	3	4	4
8	Ітераційні методи Якобі та Зейделя розв’язання систем лінійних рівнянь. Метод прогонки. Міра обумовленості СЛР та методи регуляризації СЛР.	3	2	4
	Змістовний модуль 2. Прикладна теорія алгоритмів			
9	Поняття алгоритму. Властивості алгоритмів. Прямі алгоритми внутрішнього сортування даних.	2		2
10	Логарифмічні алгоритми сортування.	2	4	4
11	Алгоритми зовнішнього сортування даних.	2		4
12	Алгоритми пошуку в лінійних структурах даних.	2	4	4

13	Основні поняття з теорії графів: означення, види, способи задання.	2		4
14	Алгоритми пошуку найкоротших шляхів у графі.	2	4	6
15	Бінарні дерева пошуку, їх види. Основні операції над елементами дерева. Поняття і види обходу дерева.	2		6
16	Алгоритми пошуку на основі дерев.	2	4	4

Загальний обсяг ***120** год.,* в тому числі:
Лекцій ***– 28** год.*
Лабораторних робіт ***– 28** год.*
Самостійної роботи ***- 64** год.*

9. Рекомендована література

Література до розділу «Структури даних та алгоритми»

Основні джерела:

1. Гаврилюк І.П., Макаров В.Л. Методи обчислювань: Підруч. для студ. вузів, які навч. за спец. "Прикладна математика". – К. : Вища школа, 1995. — Ч. 1 . - 368 с.
2. Довгий Б.П., Ловейкін А.В., Вакал Є.С., Вакал Ю.Є. Сплайн-функції та їх застосування. – К.: Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2017. – 122 с
3. Лященко М.Я., Головань М.С. Чисельні методи. — К.: Либідь, 2016. – 356с.
4. Фельдман Л.П., Петренко А.І., Дмитрієва О.А. Чисельні методи в інформатиці. – К.: Видавнича група BHV, 2006. – 480 с.
5. Цегелик Г.Г. Чисельні методи. – Л: Видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2004. – 408с.

Додаткові і джерела:

6. Анджейчак І. А., Федюк Є. М. Практикум з обчислювальної математики. Частина 1. Навч. посібник. – Л. ДУ «Львів. Політех.», 2000. – 100 с.
7. Голубєва К.М., Денисов С.В., Кашпур О.Ф., Клюшин Д.А., Риженко А.І. Чисельні методи інтегрування. – К: Київський національний університет імені Тараса Шевченка, 2019 – 55 с.
8. Данилович В., Кутнів М. Чисельні методи. – Л.: Кальварія, 1998. – 222 с.
9. Данилович В. Чисельні методи в задачах і вправах: Навч. посібн. – Київ: ІСДО, 1995. – 248 с.
10. Карнаух Т.О., Ставровський А.Б. Теорія графів у задачах: Навчальний посібник. – К.: ВПЦ "Київський університет", 2004.
11. Литвин О. М. Методи обчислень. Додаткові розділи: Навч. посіб. – К.: Наук. думка, 2005. – 344 с.

Література до розділу «Прикладна теорія алгоритмів»

Основні джерела:

1. Томас Г. Кормен, Чарлз Е. Лейзерсон, Роналд Л. Рівест, Кліфорд Стайн. Вступ до алгоритмів. — К. : К. І. С., 2019. — 1288 с.
2. Томас Кормен. Алгоритми доступно. — К. : К. І. С., 2021. — 194 с.
3. Alfred Aho. Data Structures and Algorithms. — Pearson, 1983. — 448 p.
4. Narasimha Karumanchi. Data Structures and Algorithms Made Easy: Data Structures and Algorithmic Puzzles. — CareerMonk Publications , 2016. — 415 p
5. Robert Sedgewick, Kevin Wayne. Algorithms. — Addison-Wesley Professional, 2011. — 976 p.
6. Steven S. S. Skiena. The Algorithm Design Manual. – Springer, 2010. —748 p.

Додаткові і джерела:

7. Дейбук В.Г., Іванущак Н.М. Алгоритми та методи обчислень. – Ч: Рута, 2011. – 124 с.
8. М.С. Нікітченко, О.С. Шкільняк, С.С. Шкільняк. Теорія алгоритмів: Навчальний посібник. – К: Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2015. –241 с.