

Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Голова науково-методичної ради  
Факультету прикладної математики

\_\_\_\_\_ Лілія БОЖУХА

« 28 » червня 2024 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**ОК 2.11 Алгоритми та структури даних**

шифр із ОПП

і повна назва навчальної дисципліни

**для здобувачів вищої освіти**

рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

галузь знань 12 Інформаційні технології

спеціальність 126 Інформаційні системи та технології

спеціалізація \_\_\_\_\_

освітня програма Інформаційні системи та технології

рік набору 2023/2024 форма навчання денна термін навчання 3 роки 10 місяців

вид дисципліни обов'язкова

Розробник (-и)

Сидорова М.Г., доцент, к.т.н., доцент

\_\_\_\_\_ підпис

Погоджено гарант ОП \_\_\_\_\_

підпис

Тетяна ЄМЕЛ'ЯНЕНКО

Робоча програма схвалена на засіданні кафедри математичного забезпечення ЕОМ

Протокол від « 21 » червня 2024 року № 14

Ухвалено на засіданні науково-методичної ради факультету прикладної математики

Протокол від « 28 » червня 2024 року № 15

**Дніпро  
2024**

## Опис навчальної дисципліни

Навчальний рік (роки*) викладання дисципліни	Курс	Семестр	Підсумковий контроль				Індивідуальні завдання		Кредитів ECTS	Обсяг роботи студента (години)						
			екзамен	диф.залік	залік	курсова робота	форма	кількість		всього	аудиторні					самостійна робота
											всього аудиторних	лекції	практичні заняття	семінарські заняття	лабораторні заняття	
2024/25	2	3	3						4,0	120	56	16	24	-	16	64
20__/_																
20__/_																
20__/_																

### 1. Мета дисципліни

Мета дисципліни «Алгоритми та структури даних» – формування у студентів професійних компетенцій, пов'язаних з розробкою, аналізом, вибором, оцінюванням ефективності та застосуванням алгоритмів і структур даних на практиці в сфері інформаційних систем та технологій.

**Вивчення дисципліни забезпечує формування компетентностей за ОП:**

**ФК04** Здатність проєктувати, розробляти та використовувати засоби реалізації інформаційних систем, технологій та інфокомунікацій (методичні, інформаційні, алгоритмічні, технічні, програмні та інші).

### 2. Попередні вимоги до опанування навчальної дисципліни.

Знання та навички, які отримані при вивченні освітніх компонентів «Основи програмування».

### 3. Результати навчання за дисципліною та їх співвідношення із програмними результатами навчання.

№	Результати навчання за дисципліною	Програмні результати навчання за ОП	Номери тем
1	Знати базові поняття теорії алгоритмів та способів представлення й організації інформації	<b>ПРО2.</b> Застосовувати знання фундаментальних і природничих наук, системного аналізу та технологій моделювання, стандартних алгоритмів та дискретного аналізу при розв'язанні задач проєктування і використання інформаційних систем та технологій.	1, 2, 4, 5, 6, 11
2	Знати основні структури та абстрактні типи даних, їх реалізації та алгоритми обробки		4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11
3	Вміти забезпечувати безпеку та цілісність даних за допомогою розробки специфікацій та абстрактних типів даних	<b>ПРО3.</b> Використовувати базові знання інформатики й сучасних інформаційних систем та технологій, навички	2, 4

4	Вміти використовувати технології розроблення алгоритмів і комп'ютерних програм мовами високого рівня.	програмування, технології безпечної роботи в комп'ютерних мережах, методи створення баз даних та інтернет-ресурсів, технології розроблення алгоритмів і комп'ютерних програм мовами високого рівня із застосуванням об'єктно-орієнтованого програмування для розв'язання задач проектування і використання інформаційних систем та технологій.	3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
5	Мати навички застосування базових знань сучасних інформаційних систем та технологій розроблення алгоритмів		1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11
6	Вміти проводити аналіз предметної області, застосовувати абстракцію та декомпозицію	<b>ПР04.</b> Проводити системний аналіз об'єктів проектування та обґрунтовувати вибір структури, алгоритмів та способів передачі інформації в інформаційних системах та технологіях.	1, 2
7	Вміти обґрунтовувати вибір структури, алгоритмів та способів представлення інформації в інформаційних системах та технологіях		1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11
8	Мати навички програмування базових алгоритмів та структур даних	<b>ПР07.</b> Обґрунтовувати вибір технічної структури та розробляти відповідне програмне забезпечення, що входить до складу інформаційних систем та технологій.	3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
9	Мати навички створення програмного забезпечення, що входить до складу інформаційних систем та технологій, з вибором алгоритмів та структур даних, виходячи з особливостей задачі.		1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10

#### 4. Структура навчальної дисципліни.

№ п/п	Номер і назва теми	Кількість годин*				
		лекції	практичні заняття	семінарські заняття	лабораторн і заняття	самостійна робота
3 семестр						
1	Тема 1. Основні поняття алгоритмізації. Аналіз складності та ефективності алгоритмів	2	6			12
2	Тема 2. Основні поняття та класифікація структур даних	1				4
3	Тема 3. Масиви та списки	1	2		2	4
4	Тема 4. Лінійні абстрактні типи даних	1	2		2	4
5	Тема 5. Хеш-таблиці	1	2		4	6
6	Тема 6. Деревя. Бінарне дерево пошуку	2	2		2	6
7	Тема 7. Сбалансовані дерева. АВЛ та червоно- чорне дерева	2	2		2	6
8	Тема 8. Піраміда	2	2		2	4
9	Тема 9. Декартове дерево	1	2		2	6
10	Тема 10. В-дерева	1	2		2	6
11	Тема 11. Графи. Основні поняття. Базові алгоритми	2	2			6
Всього		16	24		16	64

#### Тематика практичних занять

№ Темы	Тематика практичного заняття	Кількість годин	Рекомендована література (№ з переліку)
Тема 1	Аналіз складності та ефективності алгоритмів	2	1-7, 11-12
Тема 1	Аналіз складності алгоритмів сортування і пошуку	4	1, 5-7
Тема 3	Розгляд практичної реалізації масивів та списків	2	1, 2, 9
Тема 4	Розгляд практичної реалізації стеку та черги	2	1-2, 4-5, 7-12
Тема 5	Розгляд практичної реалізації хеш-таблиці	2	1, 2, 4, 5, 7, 8-12
Тема 6	Розгляд практичної реалізації бінарного дерева пошуку	2	1, 2, 4, 5, 7, 8-12
Тема 7	Розгляд практичної реалізації сбалансованих дерев пошуку.	2	1, 2, 9, 10
Тема 8	Розгляд практичної реалізації піраміди	2	1, 2, 7
Тема 9	Розгляд практичної реалізації декартового дерева	2	2,9
Тема 10	Розгляд практичної реалізації В-дерева	2	1,2
Тема 11	Розгляд практичної реалізації графів та базових алгоритмів на графах	2	1,2,10
<b>Всього годин</b>		<b>24</b>	<b>-</b>

### Тематика лабораторних занять

№ Теми	Тематика лабораторного заняття	Кількість годин	Рекомендована література (№ з переліку)
Тема 3	Лабораторна робота 1 «Масиви та списки»	2	1,2,9
Тема 4	Лабораторна робота 2 «Лінійні абстрактні типи даних»	2	1-2, 4-5, 7-12
Тема 5	Лабораторна робота 3 «Хеш-таблиці»	4	1, 2, 4, 5, 7, 8-12
Тема 6-7	Лабораторна робота 4 «Дерева пошуку»	4	1, 2, 4, 5, 7, 8-12
Тема 8	Лабораторна робота 5 «Піраміда»	2	1, 2, 7
Тема 9-10	Лабораторна робота 6 «Розвинені структури даних»	2	2,9
<b>Всього годин</b>		<b>16</b>	<b>-</b>

### Тематика самостійної роботи

№ Теми	Тема самостійної роботи	Кількість годин	Рекомендована література (№ з переліку)
Тема 1	Самостійне опрацювання теми «Алгоритми сортування і пошуку»	6	1, 5-7
Тема 1-11	Опрацювання матеріалу лекцій та практичних занять для кращого засвоєння	10	1-17
Тема 3	Виконання лабораторної роботи 1 поза межами лабораторних занять	2	1,2,9
Тема 4	Виконання лабораторної роботи 2 поза межами лабораторних занять	4	1-2, 4-5, 7-12
Тема 5	Виконання лабораторної роботи 3 поза межами лабораторних занять	4	1, 2, 4, 5, 7, 8-12
Тема 6-7	Виконання лабораторної роботи 4 поза межами лабораторних занять	10	1, 2, 4, 5, 7, 8-12
Тема 8	Виконання лабораторної роботи 5 поза межами лабораторних занять	4	1, 2, 7
Тема 9-10	Виконання лабораторної роботи 6 поза межами лабораторних занять	4	2,9
Тема 1-11	Підготовка до екзамену	20	1-17
<b>Всього годин</b>		<b>64</b>	<b>-</b>

## 5. Схема формування оцінки.

### 5.1 Шкала відповідності оцінювання:

Відмінно/Excellent	Зараховано/Passed	90-100
Добре/Good		82-89
		75-81
		64-74
Задовільно/Satisfactory		60-63
Незадовільно/Fail	Не зараховано/Fail	0-59

## 5.2 Форми та організація оцінювання:

### Поточний контроль:

Форма оцінювання	Строки проведення оцінювання (тижні викладання)	Максимальна кількість балів
2. Оцінювання виконання та захисту лабораторних робіт з урахуванням питань лекційних, практичних занять та питань самостійної роботи:		
Лабораторна робота 1	3	7
Лабораторна робота 2	5	10
Лабораторна робота 3	7	13
Лабораторна робота 4	11	20
Лабораторна робота 5	13	5
Лабораторна робота 6	15	5
<b>Максимальна кількість балів за поточне оцінювання</b>		<b>60</b>

### Семестровий контроль:

Форма оцінювання	Максимальна кількість балів
Екзамен	40

## 5.3 Критерії оцінювання:

Критерії оцінювання знань здобувачів*	
<i>Оцінювання виконання та захисту лабораторних робіт з урахуванням питань лекційних, практичних занять та питань самостійної роботи</i>	
Бали	Критерій
<b>20% від максимальної кількості балів за роботу</b>	Студент має уявлення про засоби розробки та знає основні теоретичні аспекти з відповідних завданню тем, проте з виконанням практичної реалізації має суттєві труднощі
<b>60% від максимальної кількості балів за роботу</b>	Студент розуміє основні теоретичні аспекти з відповідних завданню тем, частково виконав практичну реалізацію завдання та/або допустив суттєві помилки
<b>80% від максимальної кількості балів за роботу</b>	Студент розуміє основні теоретичні аспекти з відповідних завданню тем, виконав практичну реалізацію завдання, але допустив помилки
<b>90% від максимальної кількості</b>	Студент розуміє основні теоретичні аспекти з відповідних завданню тем, виконав практичну реалізацію завдання, але допустив незначні помилки та/або має незначні труднощі з аналізом отриманих результатів

<b>балів за роботу</b>	
<b>100% від максимальної кількості балів за роботу</b>	Студент вільно володіє теоретичними аспектами з відповідних завданню тем, якісно виконав практичну реалізацію завдання та здійснив аналіз отриманих результатів

*\* (за кожною формою оцінювання, зазначеною у п. 5.2)*

## **6. Методи навчання, інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна:**

### **Методи навчання:**

Традиційні та сучасні методи навчання, а також методи з використанням дистанційних технологій у системі Office 365:

- словесні – пояснення та обговорення матеріалу;
- наочні – слайди, схеми, зображення, анімація тощо;
- практичні – виконання лабораторних робіт, максимально наближених до професійних задач, що мають практичне значення;
- ігрові методи – застосування kahoot, baamboozle тощо для відпрацювання та кращого засвоєння набутих знань.

### **Інструменти та обладнання:**

Під час проведення занять в аудиторіях факультету прикладної математики передбачається використання мультимедійного проєктору та персональних комп'ютерів. У разі дистанційного навчання передбачається використання платформи MS Office 365.

### **Програмне забезпечення:**

Програмно-апаратні інструментальні засоби моделювання, документування та управління вимогами, компіляції, налагодження коду, аналізу програмного коду, підтримки процесу тестування, верифікації та валідації програмного забезпечення, менеджменту проєктів, групової динаміки і комунікації.

## **7. Рекомендована література:**

### **Основна:**

1. Вступ до алгоритмів / Томас Кормен, Чарльз Лейзерсон, Рональд Рівест (3- видання, укр.). – Видавництво : К.І.С., 2019. – 1288с.
2. Сидорова М.Г. Посібник до вивчення курсу «Алгоритми та структури даних» [Текст] / М.Г. Сидорова, В.М. Єфімов. – Д.: РВВ ДНУ, 2018. – 52 с.
3. Алгоритми і структури даних / Крєневич А. – Підручник. – К.: ВПЦ "Київський Університет", 2021. – 200 с.  
*Режим доступу:*  
<https://www.mechmat.univ.kiev.ua/wp-content/uploads/2021/09/pidruchnyk-alhorytmy-i-struktury-danykh.pdf>
4. Data Structures and Algorithms Made Easy: Data Structures and Algorithmic Puzzles / Narasimha Karumanchi. CareerMonk Publications; 5th ed. 2016. 415 p.
5. Коротєєва Т. О. Алгоритми та структури даних: навч. посібник / Т. О. Коротєєва. – Львів: Львівської політехніки, 2014. – 280 с.

### ***Додаткова:***

6. Analysis of Algorithms / McConnell, J. - Jones & Bartlett Learning. 2nd ed. 2007. 451 p.
7. Ахо, А.В. Структуры данных и алгоритмы [Текст] / А.В. Ахо, Дж.Э. Хопкрофт, Дж. Д. Ульман. – К.: Вильямс, 2010. – 398 с.
8. Седжвик, Р. Алгоритмы на С++. Анализ, структуры данных, поиск, сортировка, алгоритмы на графах [Текст] / Р. Седжвик. – К.: ООО «И.Д.Вильямс», 2011. – 1056 с.
9. Кнут, Д. Искусство программирования для ЭВМ [Текст]: в 3т. / Д. Кнут. – К.: Вильямс, 2015. – Т. 1.: Основные алгоритмы. – 720 с.; 2017 – Т.2: Получисленные алгоритмы. – 832 с.; 2014 – Т.3: Сортировка и поиск. – 824 с.

### **8. Інформаційні ресурси:**

10. [https://courses.prometheus.org.ua/courses/KPI/Algorithms101/2015\\_Spring/course/](https://courses.prometheus.org.ua/courses/KPI/Algorithms101/2015_Spring/course/)
11. [https://courses.prometheus.org.ua/courses/course-v1:Prometheus+CS50+2019\\_T1](https://courses.prometheus.org.ua/courses/course-v1:Prometheus+CS50+2019_T1)
12. <https://www.coursera.org/learn/algorithms-part1>
13. <https://www.coursera.org/learn/algorithms-part2>
14. <https://stepik.org/course/217/syllabus>
15. <https://stepik.org/course/1547/syllabus>
16. <http://repository.dnu.dp.ua:1100/?page=faculty>
17. <https://actualproblems.dp.ua/index.php/APAIT/issue/archive>