

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ВІДОКРЕМЛЕНИЙ СТРУКТУРНИЙ ПІДРОЗДІЛ
«ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ РАКЕТНО-КОСМІЧНОГО МАШИНОБУДУВАННЯ
ДНІПРОВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ
ІМЕНІ ОЛЕСЯ ГОНЧАРА»**

Циклова комісія Програмної інженерії

ЗАТВЕРДЖУЮ

Заступник директора
з навчальної роботи

_____ Валентина ЛЮБОХИНЕЦЬ

«__» _____ 2024 р.

**ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
(СИЛАБУС)**

Алгоритми та структури даних

для здобувачів фахової передвищої освіти

освітньо-професійний ступінь	фаховий молодший бакалавр
галузь знань	12 Інформаційні технології
спеціальність	121 Інженерія програмного забезпечення
освітньо-професійна програма	Розробка програмного забезпечення
відділення	Програмної інженерії
група (-и)	ПЗ-22-1, ПЗ-22-2
вид дисципліни	Обов'язкова

Розробник (-и)	<i>Старосельцева Ольга Володимирівна, викладач вищої кваліфікаційної категорії</i>
----------------	--

Програму розглянуто та ухвалено на засі-
данні циклової комісії

Комп'ютерної інженерії

УЗГОДЖЕНО із методистом відділення

_____ О. СТАРОСЕЛЬЦЕВА _____

_____ А. КОЗЕЛЬСЬКА _____

(підпис) (ініціал та прізвище)

(підпис) (ініціал та прізвище)

Протокол № 1 від «30» серпня 2024 року

**Дніпро
2024 рік**

АНОТАЦІЯ

Програма вивчення навчальної дисципліни «Алгоритми та структури даних» складена відповідно до освітньо-професійної програми фахової передвищої освіти «Розробка програмного забезпечення», для студентів спеціальності 121 Інженерія програмного забезпечення освітньо-професійного ступеня фахового молодшого бакалавра.

Предмет вивчення

Предметом вивчення навчальної дисципліни є технологічні і методичні аспекти процесу розробки структур зберігання даних і алгоритмів їх обробки, шляхом створення відповідних програмних одиниць на мові програмування C++ в повнофункціональному інтегрованому середовищі розробки

Міждисциплінарні зв'язки

Матеріал курсу пов'язаний з матеріалами, які вивчаються у навчальних дисциплінах «Основи програмування та алгоритмічні мови» та «Об'єктно – орієнтоване програмування».

Програма навчальної дисципліни складається з таких змістових модулів:

Змістовий модуль 1. Базові структури даних.

Змістовий модуль 2. Основні обчислювальні алгоритми.

Змістовий модуль 3. Алгоритмічні стратегії.

Змістовий модуль 4. Базовий аналіз алгоритмів.

1 ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Шифр за ОПП/ Назва	ОК2.13/Алгоритми та структури даних
Загальна кількість годин	150
Кількість кредитів ECTS	5
Змістових модулів	4
Рік підготовки	3-й
Семестр	5-й
Лекції	32 год.
Практичні, семінарські	
Лабораторні	48 год.
Самостійна робота	70 год.
Вид контролю	Залік
Покликання на електронний курс в Moodle	https://moodle.krkm.dnu.edu.ua/course/view.php?id=147#section-1
Контактна інформація викладача у корпоративному середовищі Google Workspace for Education	Ольга Старосельцева Olha.Staroselceva@krkm.dnu.edu.ua

2 МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета: навчити здобувачів освіти ефективно вирішувати алгоритмічні задачі, овоїти фундаментальні ідеї і методи теорії алгоритмів, виробити системний підхід до вирішення алгоритмічних задач, овоїти базові інформаційні структури даних, сформувати практичні навички розробки алгоритмів для розв'язання прикладних задач та їх програмування.

Завдання:

- ознайомити з класифікацією структур даних (базових, статичних, полустатичних і динамічних) та їхніми моделями у вигляді абстрактних типів даних, а також видами реалізації елементарних структур у різних мовах програмування;
- розглянути різні види алгоритмів, а також базові алгоритми формування та обробки, як самих елементів структур, так і значень базових типів даних, які зберігаються у цих елементах;
- вивчити та навчитися застосовувати багаточисельні методи сортування та пошуку даних;
- навчити здобувачів освіти формувати та опрацьовувати дані різних типів у спеціалізованих структурах даних: стеках, чергах, деревах, графах та деяких інших.

Дисципліна забезпечує здобуття таких компетентностей згідно з ОПП ФПО:

Компоненти ОПП	Компетентності випускника
ЗК05	Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.
ЗК07	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
СК01	Здатність алгоритмічно та логічно мислити.
СК07	Здатність розробляти модулі і компоненти програмного забезпечення за допомогою типових алгоритмів та інструментів.
СК11	Здатність застосовувати набуті знання про інформаційні моделі даних та системи та створювати програмне забезпечення для зберігання, видобування та опрацювання даних.

Результати навчання за дисципліною відповідають результатам навчання освітніх компонентів ОПП ФПО:

Компоненти ОПП	Результати навчання
PH03	Застосовувати спеціалізовані емпіричні та теоретичні знання у сфері інженерії програмного забезпечення.
PH04	Використовувати знання математичних методів на рівні, необхідному для розв'язання типових задач програмної інженерії.
PH05	Розробляти та супроводжувати програмне забезпечення.
PH09	Розуміти основні принципи командної роботи при розробці програмного забезпечення.
PH10	Обирати та застосовувати ефективні методи оптимізації алгоритмів.
PH13	Спілкуватися українською та іноземною мовою усно і письмово з питань інженерії програмного забезпечення
PH14	Розуміти предметну область, застосовувати знання у професійній діяльності.
PH15	Аналізувати та узагальнювати необхідну інформацію з різних джерел та ресурсів для розв'язання професійних задач з урахуванням сучасних досягнень інформаційних технологій.

3 СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви змістових модулів і тем	Кількість навчальних годин					
	усього	аудиторні	з них			самостійна робота студентів
			лекції	практичні, семінарські заняття	лабораторні заняття	
1	2	3	4	5	6	7
Семестр V						
Змістовий модуль 1. Базові структури даних.						
Тема 1.1 Лінійні структури даних.	26	18	6		12	8
Тема 1.2 Нелінійні структури даних.	18	8	4		4	10
<u>Разом за змістовим модулем 1</u>	44	26	10		16	18
Змістовий модуль 2. Основні обчислювальні алгоритми..						
Тема 2.1 Алгоритмічні стратегії сортування та пошуку даних.	52	36	12		24	16
<u>Разом за змістовим модулем 2</u>	52	36	12		24	16
Змістовий модуль 3. Алгоритмічні стратегії.						
Тема 3.1 Методи розробки алгоритмів.	30	14	6		8	16
<u>Разом за змістовим модулем 3</u>	30	14	6		8	16
Змістовий модуль 4. Базовий аналіз алгоритмів.						
Тема 4.1. Аналіз складності алгоритмів.	24	4	4			20
<u>Разом за змістовим модулем 4</u>	24	4	4			20
Усього годин (у відповідності з навчальним планом)	150	80	32		48	70

4 ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

4.1 Аудиторні заняття

№ з/п	Назва змістових модулів, тем, зміст занять	Вид заняття	Кількість годин	Перелік навчально-методичної літератури
Теми лекцій				
Змістовий модуль 1. Базові структури даних.				
Тема 1.1 Лінійні структури даних.				
1	Поняття структури даних. Класифікація структур даних.	Лекція вступна	2	[2], с. 9-12
2	Структура даних лінійний однозв'язний список. Реалізація та основні функції обробки однозв'язного списку даних.	Лекція настановна	2	[1], с. 83-85 [2], с.62-64
3	Структури даних черга та стек. Способи реалізації та основні функції обробки черги та стеку.	Лекція інформаційна	2	[1], с. 62-82 [2], с. 34-48
Тема 1.2 Нелінійні структури даних.				
4	Структура даних дерево. Види дерев. Реалізація дерев.	Лекція оглядова	2	[1], с. 92-102, [2], с. 71-76
5	Бінарні дерева. Види обходу бінарних дерев	Лекція оглядова	2	[1], с.102-130 [2], с. 107-109
Усього годин за змістовим модулем 1			10	
Змістовий модуль 2. Основні обчислювальні алгоритми.				
Тема 2.1 Алгоритмічні стратегії сортування та пошуку даних.				
1.	Методи сортування: вибором, вставками, злиттям, обмінами, шейкерне сортування	Лекція оглядова	2	[1], с. 46-56
2.	Сортування Шелла. Швидке сортування Хоара.	Лекція оглядова	2	[2], с. 103-115
3.	Методи пошуку в лінійних структурах даних.	Лекція оглядова	2	[2], с. 118-121
4.	Бінарні дерева пошуку. Побудова збалансованих бінарних дерев пошуку	Лекція настановна	2	[1], с. 28-33, [1], с. 115-125
5.	Поняття графу. Види графів. Реалізація графів.	Лекція комплексна	2	[1], с. 143-155 [4], с. 100-113
6.	Алгоритми обходу графів: обходи в ширину, обходи в глибину.	Лекція настановна	2	[1], с. 156-160
Усього годин за змістовим модулем 2			12	
Змістовий модуль 3. Алгоритмічні стратегії.				
Тема 3.1 Методи розробки алгоритмів.				
1.	Алгоритмічна стратегія «жадібні» алгоритми.	Лекція тематична	2	[1], с. 161-162
2.	Алгоритми евристики	Лекція тематична	2	[2], с. 162-168
3.	Метод гілок та границь. Задача комівояжера.	Лекція тематична	2	[1], с. 59-61
Усього годин за змістовим модулем 3			6	

№ з/п	Назва змістових модулів, тем, зміст занять	Вид заняття	Кількість годин	Перелік навчально-методичної літератури
Змістовий модуль 4. Базовий аналіз алгоритмів.				
Тема 4.1. Аналіз складності алгоритмів.				
1	Порівняльні оцінки алгоритмів.	Лекція оглядова	2	[1], с. 13-20
2	Методи аналізу рекурсивних алгоритмів. Обов'язкова контрольна робота	Лекція з елементами практики	2	[1], с. 21-27
Усього годин за змістовим модулем 4			4	
Усього лекційних годин			32	
Теми лабораторних занять				
Змістовий модуль 1. Базові структури даних.				
Тема 1.1 Лінійні структури даних.				
1	Лабораторна робота № 1. Реалізація основних функцій обробки од- нозв'язного списку.	Лабораторне заняття	4	[3] Лаб. роб. №№ 1-2
2	Лабораторна робота № 2. Складання та налагодження програми обробки однозв'язного списку.	Лабораторне заняття	2	[3] Лаб. роб. №№ 1-2
3	Лабораторна робота № 3. Реалізація основних функцій обробки черги та стеку.	Лабораторне заняття	4	[3] Лаб. роб. №№ 3-4
4	Лабораторна робота № 4. Складання та налагодження програми обробки черги та стеку.	Лабораторне заняття	2	[3] Лаб. Роб. №№ 3-4
Тема 1.2 Нелінійні структури даних.				
5	Лабораторна робота №5. Складання програми рішення задачі створення та обходу бінарних дерев.	Лабораторне заняття	2	[3] Лаб. роб. №№ 5-6
6	Лабораторна робота № 6. Налагодження програми створення та обходу бінарних дерев.	Лабораторне заняття	2	[3] Лаб. роб. №№ 5-6
Усього годин за змістовим модулем 1			16	
Змістовий модуль 2. Основні обчислювальні алгоритми.				
Тема 2.1 Алгоритмічні стратегії сортування та пошуку даних.				
1.	Лабораторна робота № 7. Реалізації алгоритмів сортування елементів ма- сиву даних.	Лабораторне заняття	2	[3] Лаб. роб. №№ 7-8
2.	Лабораторна робота № 8. Складання та налагодження програми сорту- вання елементів масиву даних.	Лабораторне заняття	4	[3] Лаб. роб. №№ 7-8
3.	Лабораторна робота № 9. Реалізації алгоритмів пошуку в лінійних маси-	Лабораторне заняття	2	[3] Лаб. роб. №№ 9-10

№ з/п	Назва змістових модулів, тем, зміст занять	Вид заняття	Кількість годин	Перелік навчально-методичної літератури
	вах даних.			
4.	Лабораторна робота № 10. Складання та налагодження програм пошуку в лінійних масивах даних.	Лабораторне заняття	4	[3] Лаб. роб. №№ 9-10
5.	Лабораторна робота № 11. Реалізація алгоритму побудови збалансованого бінарного дерева.	Лабораторне заняття	4	[3] Лаб. роб. №№ 11-12
6.	Лабораторна робота № 12. Складання та налагодження програми пошуку по збалансованому бінарному дереву.	Лабораторне заняття	2	[3] Лаб. роб. №№ 11-12
7.	Лабораторна робота № 13. Складання програми обходу неорієнтованого графу.	Лабораторне заняття	4	[3] Лаб. роб. №№ 13-14
8.	Лабораторна робота № 14. Налагодження програми обходу неорієнтованого графу.	Лабораторне заняття	2	[3] Лаб. роб. №№ 13-14
Усього годин за змістовим модулем 2			24	
Змістовий модуль 3. Алгоритмічні стратегії.				
Тема 3.1 Методи розробки алгоритмів.				
1.	Лабораторна робота № 15. Складання та налагодження програми реалізації алгоритму Дейкстри пошуку найкоротших шляхів.	Лабораторне заняття	4	[3] Лаб. роб. № 15
2.	Лабораторна робота № 16. Складання та налагодження програми рішення задачі комівояжера методом гілок та границь.	Лабораторне заняття	4	[3] Лаб. роб. № 16
Усього годин за змістовим модулем 3			4	
Усього годин на лабораторні заняття			48	
Усього годин			80	

4.2 Самостійна робота студента

4.2.1 Перелік тем для самостійного вивчення

№з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Двозв'язні та кільцеві списки. Реалізація та основні функції обробки.	4
2	Алгоритми пошуку словесної інформації	6
3	Алгоритми уникнення колізій.	6
4	Алгоритми евристики. Співставлення зі зразком.	6
5	Алгоритми чисельної апроксимації.	6
	Разом	28

4.2.2 Розрахунок часу для самостійної роботи студента за видами

№з/п	Вид роботи	Кількість годин
1	Опрацювання програмного матеріалу, що викладається на лекціях	14
2	Підготовка до лабораторних робіт	22
3	Підготовка до контрольних заходів	6
	Разом	42

5 ОПИС МОДУЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЇ СИСТЕМИ ОЦІНЮВАННЯ НАВЧАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ

Модульно-рейтингова система оцінювання навчальних досягнень здобувачів освіти з дисципліни передбачає наступні види контролю:

1. Виконання лабораторних робіт.
2. Опрацювання тем для самостійного вивчення.
3. Обов'язкова контрольна робота.
4. Залік.

5.1 РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЯКІ ОТРИМУЮТЬ СТУДЕНТИ

Поточне тестування та самостійна робота						Сума
Змістовий модуль №1		Змістовий модуль № 2	Змістовий модуль № 3	Змістовий модуль № 4		
T1.1	T1.2	T 2.1	T 3.1	T 4.1	ОКР	
18	6	30	18	12	16	100

T1.1, T1.2, T 2.1, T 3.1, T 4.1 – теми змістових модулів.

6 СХЕМА ФОРМУВАННЯ ОЦІНКИ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

6.1 ФОРМИ ОЦІНЮВАННЯ:

Поточний контроль

Форма оцінювання	Максимальна кількість балів
Лабораторні роботи (9 робіт)	54
Самостійне опрацювання тем (5 тем)	30
Обов'язкова контрольна робота	16
Максимальна кількість балів за поточне оцінювання	100

Семестровий контроль

Форма оцінювання	Максимальна кількість балів
Залік	10

6.2 КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Опрацювання теми для самостійного вивчення		
Бали	Критерій	
3 Конспект теми	3	Конспект теми повний, логічно-послідовний. Студент зумів виділити та опрацювати основні положення теми, виділені в плані самостійного вивчення теми.
	2	Конспект повний, але при цьому допущені невеликі пропуски, що не спотворили логічного і інформаційного змісту теми.
	1	Конспект неповно або непослідовно розкриває зміст матеріалу теми, але в конспекті виділені основні положення теми.
	0,5	Конспект не розкриває основний зміст навчального матеріалу, або студент не зумів виділити та опрацювати основні положення теми.
3 Відповіді на контрольні питання	3	Студент правильно та повному об'ємі відповідає на всі контрольні питання, надані в плані самостійного вивчення теми.
	2	Студент правильно та повному об'ємі відповідає на 70% контрольних питань, наданих в плані самостійного вивчення теми.
	1	Студент правильно та повному об'ємі відповідає на 50% контрольних питань, наданих в плані самостійного вивчення теми.
	0,5	Студент правильно та повному об'ємі відповідає не більше ніж на 30% контрольних питань, наданих в плані самостійного вивчення теми.
Максимальна кількість балів: 6		

Лабораторна робота			
Бали	Критерій		
4	Реалізація програми	4	Студент правильно в повному об'ємі реалізує програму згідно завдання лабораторної роботи
		3	Студент в повному об'ємі реалізує програму, але допускає логічні помилки. Або Студент правильно реалізує програму в об'ємі 70%-75%
		2	Студент реалізує програму в об'ємі 70%-75%, але допускає логічні помилки. Або Студент правильно реалізує програму в об'ємі 55%-65%
		1	Студент реалізує програму в об'ємі 55%-65%, але допускає логічні помилки. Або Студент правильно реалізує програму в об'ємі 50%
		0	Студент неправильно реалізує програму.
1	Оформлення звіту	1	Студент правильно оформляє звіт з лабораторної роботи згідно до вимог, наданих в методичних рекомендаціях.
		0,5	Студент не в повному об'ємі показує в звіті результати тестування програми.
		0	Студент неправильно або в неповному об'ємі оформляє звіт з лабораторної роботи.
1	Відповідь на контрольне питання	2	Студент правильно в повному об'ємі відповідає на контрольне питання до лабораторної роботи.
		0,5	Студент допускає помилки при відповіді контрольне питання до лабораторної роботи.
		0	Студент неправильно або зовсім не відповідає на контрольне питання до лабораторної роботи.
Максимальна кількість балів: 6			

Обов'язкова контрольна робота			
Бали	Критерій		
12 12 тестових завдань	Тестове завдання	1	Студент правильно обирає один з чотирьох наведених варіантів відповіді.
		0	Студент неправильно обирає варіант відповіді або не відповідає на завдання.
2 2 письмових практичних завдань	Письмове практичне завдання	1	Студент правильно виконує практичне завдання.
		0	Студент неправильно виконує або не виконує завдання.
2 Практичне завдання для виконання на ПК	2	Студент повністю правильно виконує практичне завдання.	
	1,5	Студент повністю виконує практичне завдання, але допускає одну – дві несуттєвих помилки.	
	1	Студент правильно виконує практичне завдання, але в об'ємі, що не перевищує 50%	
	0,5	Студент правильно виконує практичне завдання в об'ємі, що не перевищує 50%, та при цьому допускає одну суттєву помилку.	
	0	Студент допускає суттєві помилки при виконанні практичного завдання або не виконує практичне завдання	
Максимальна кількість балів: 16			

Залік			
Бали	Критерій		
8 8 тестових завдань	Тестове завдання	1	Студент правильно обирає один з чотирьох наведених варіантів відповіді.
		0	Студент неправильно обирає варіант відповіді або не відповідає на завдання.
2 Практичне завдання для виконання на ПК	2	Студент повністю правильно виконує практичне завдання.	
	1,5	Студент повністю виконує практичне завдання, але допускає одну – дві несуттєвих помилки.	
	1	Студент правильно виконує практичне завдання, але в об'ємі, що не перевищує 50%	
	0,5	Студент правильно виконує практичне завдання в об'ємі, що не перевищує 50%, та при цьому допускає одну суттєву помилку.	
	0	Студент допускає суттєві помилки при виконанні практичного завдання або не виконує практичне завдання	
Максимальна кількість балів: 10			

ШКАЛА ВІДПОВІДНОСТІ ОЦІНЮВАННЯ: НАЦІОНАЛЬНА ТА ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною 4-бальною шкалою
98-100	A	відмінно
94-97		
90-93		
85-89	B	добре
80-84	BC	
74-79	C	
70-73	D	задовільно
64-69	DE	
60-63	E	
35-59	FX	незадовільно
17-34	F	
0-16		

7 МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Складові навчально-методичного комплексу містять

- 1 Програму навчальної дисципліни (силабус).
- 2 Конспект лекцій;
- 3 Методичні рекомендації для виконання лабораторних робіт.
- 4 Методичні рекомендації для самостійного вивчення тем.
- 5 Завдання для проведення обов'язкової контрольної роботи.
- 6 Пакети завдань для поточного опитування та модульного контролю рівня засвоєння студентами навчального матеріалу.
- 7 Питання та завдання до заліку.

8 РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна:

1. Крєневич А.П. Алгоритми і структури даних. Підручник.[Текст]: – А.П. Крєневич. – К.: ВПЦ "Київський Університет", 2021. – 200 с.
2. Коротисєва Т.О. Алгоритми та структури даних: навч. посібник. [Текст]: - Львів : Видавництво Львівська політехніка, 2014. – 280 с.
3. Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Алгоритми та структури даних» [Електроний ресурс] : - Дніпропетровськ : ДК РКМ ДНУ, 2015. - 1 електрон. опт. диск (CD-ROM). - Систем. требования : ПК от 486 DX 66 МГц ; RAM 1616 Мб ; Windows 95 ; зв. плата. - Загл. с этикетки диска.

Додаткова:

4. Алгоритми, дані і структури. [Текст], навч. посіб. / В.М. Ільман, О.П. Іванов, Л.О. Панік. Дніпровський. нац.. ун-т залізн. трансп .ім. акад. В. Лазаряна. – Дніпро, 2019. – 134 с