

Рівненський державний гуманітарний університет
Кафедра інформаційних технологій та моделювання

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

АЛГОРИТМИ І СТРУКТУРИ ДАНИХ

Спеціальність **121 Інженерія програмного забезпечення**

Освітня програма «**Інженерія програмного забезпечення**»

Рівень вищої освіти **перший (бакалаврський)**

Факультет **математики та інформатики**

2024-2025 навчальний рік

Робоча програма навчальної дисципліни «Алгоритми і структури даних» для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти зі спеціальності 121 Інженерія програмного забезпечення за освітньою програмою «Інженерія програмного забезпечення»

Мова навчання: українська

Розробники: Сяський В.А., доцент кафедри інформаційних технологій та моделювання,
канд. тех. наук, доцент;
Бабич С.М., доцент кафедри інформаційних технологій та моделювання,
канд. тех. наук, доцент

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри інформаційних технологій та моделювання.

Протокол від 27 серпня 2024 року № 8.

Завідувач кафедри



Мороз І. П.

Робочу програму схвалено навчально-методичною комісією факультету математики та інформатики.

Протокол від 3 вересня 2024 року № 7.

Голова навчально-методичної комісії



Гнедко Н. М.

© Сяський В.А., 2024 р.
© Бабич С.М., 2024 р.
© РДГУ, 2024 р.

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів: 5	Галузь знань: 12 Інформаційні технології Спеціальність: 121 Інженерія програмного забезпечення Освітня програма: «Інженерія програмного забезпечення» Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)	Обов'язкова	Обов'язкова
Модулів: 2		Рік підготовки:	
Змістових модулів: 4		1	1
Індивідуальне науково-дослідне завдання: індивідуальна розрахункова робота		Семестр:	
Загальна кількість годин: 150		2	2
Тижневих годин: аудиторних: 3		Лекції:	
самостійної роботи студента: 6		26 год.	8 год.
		Практичні:	
		-	-
		Лабораторні:	
		24 год.	8 год.
		Самостійна робота:	
		100	134
		Індивідуальні завдання:	
	-	-	
	Вид контролю:		
	екзамен	екзамен	

Передумови для вивчення дисципліни: «Дискретний аналіз», «Програмування», «Математична логіка».

2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Навчальна дисципліна «Алгоритми і структури даних» відноситься до обов'язкових компонентів професійної підготовки здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за спеціальністю 121 Інженерія програмного забезпечення. Робоча програма навчальної дисципліни складена у відповідності до освітньо-професійної програми «Інженерія програмного забезпечення» підготовки бакалаврів за названою спеціальністю.

Освітній компонент вивчає визначальні поняття, властивості та міри складності алгоритмів; способи структурування даних; основні задачі та алгоритми по обробці структур даних. Детальне дослідження теоретичних засад програмування здійснюється на базі засвоєння концепцій структурного проектування алгоритмів та програм, способів їх реалізації. Для вибору оптимального методу чи алгоритму формулюються різні критерії оцінки ефективності та складності. З метою охоплення різних підходів до структурування даних та їх розміщення або у внутрішній оперативній пам'яті, або у зовнішній пам'яті у різних мовах програмування розглядаються *структури даних з прямим доступом* (СДПрД, наприклад, масиви) та *структури даних з послідовним доступом* (СДПоД, наприклад, списки, файли). Для кожного із способів доступу до елементів у якості основних модельних задач обробки структур даних пропонується *пошук та сортування*. Відповідно до диференціації за способом доступу розглядаються «внутрішні» алгоритми для СДПрД та «зовнішні» алгоритми для СДПоД. У залежності від розміру структур даних також проводиться поділ алгоритмів на «прямі» та «швидкі». Для кожного методу здійснюється детальний аналіз складності за обсягами використаної пам'яті та обчислень.

Метою викладання дисципліни «Алгоритми і структури даних» є знайомство з тією частиною загальної теорії програмування, яка займається дослідженням можливостей обчислювальних машин, аналізом складності обчислень, встановленням оцінок складності алгоритмів та їх оптимізації; вивченням основних концепцій структурного програмування; дослідженням способів структурування даних та основних задач їх обробки; розробкою та аналізом ефективності нових методів і алгоритмів обробки інформації. Дисципліна покликана навчити студентів не лише професійно грамотно володіти різними мовами програмування, але й здійснювати аналіз ефективності алгоритмів, виконувати оптимізацію програм, ефективно структурувати дані та застосовувати різноманітні методи і алгоритми їх обробки.

Основними **завданнями** дисципліни «Алгоритми і структури даних» є освоєння методів аналізу часової та ємнісної складності обчислень на основі різних моделей алгоритмічних обчислень та встановлення алгоритмічної вирішуваності задач; вивчення основних концепцій та відпрацювання методів структурного програмування; дослідження способів структурування даних та основних задач їх обробки; розробка та аналіз ефективності методів і алгоритмів обробки інформації.

Згідно з освітньо-професійною програмою навчальна дисципліна «Алгоритми і структури даних» має забезпечити формування у здобувачів вищої освіти відповідних **компетентностей**.

Загальні компетентності

K01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

K02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

K05. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

K06. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

Фахові компетентності

K20. Володіння знаннями про інформаційні моделі даних, здатність створювати програмне забезпечення для зберігання, видобування та опрацювання даних.

K23. Здатність накопичувати, обробляти та систематизувати професійні знання щодо створення і супроводження програмного забезпечення та визнання важливості навчання протягом всього життя.

K27. Здатність до алгоритмічного та логічного мислення.

3. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

У результаті освоєння повного курсу навчальної дисципліни «Алгоритми і структури даних» у здобувачів вищої освіти формуються глибокі, міцні і системні знання, які передбачають вільне володіння понятійним апаратом, розуміння основних задач предмету, його мети та завдання, а також здатність до практичного застосування цих знань при реалізації прикладних застосувань. Згідно з освітньо-професійною програмою мають бути досягнуті наступні **програмні результати навчання**:

ПР01. Аналізувати, цілеспрямовано шукати і вибирати необхідні для вирішення професійних завдань інформаційно-довідникові ресурси і знання з урахуванням сучасних досягнень науки і техніки.

ПР07. Знати і застосовувати на практиці фундаментальні концепції, парадигми і основні принципи функціонування мовних, інструментальних і обчислювальних засобів інженерії програмного забезпечення.

ПР13. Знати і застосовувати методи розробки алгоритмів, конструювання програмного забезпечення та структур даних і знань.

ПР15. Мотивовано обирати мови програмування та технології розробки для розв'язання завдань створення і супроводження програмного забезпечення.

ПР18. Знати та вміти застосовувати інформаційні технології обробки, зберігання та передачі даних.

ПР26. Розробляти програмні моделі предметних середовищ, вибирати парадигму програмування з позицій зручності та якості застосування для реалізації методів та алгоритмів розв'язання задач в галузі інженерії програмного забезпечення.

Здобувачі вищої освіти повинні

знати:

- загальні та спеціальні принципи програмування;
- основні моделі алгоритмічних обчислень; характеристики і міри складності обчислень;
- основні підходи при проектуванні алгоритмів і програм;
- основні методи розробки алгоритмів та програм, способи їх реалізації;
- способи оцінки складності та ефективності алгоритмів і програм;
- основні способи структурування даних та алгоритми їх обробки;
- операції по обробці динамічних структур даних;

вміти:

- використовувати загальні та спеціальні принципи програмування;
- застосовувати різні моделі алгоритмічних обчислень; проводити аналіз складності обчислень; здійснювати оцінки часової та ємнісної складності алгоритмічних обчислень;
- обирати ефективні методи конструювання алгоритмів, враховуючи особливості постановки задачі;
- здійснювати аналіз алгоритмів та програм, проводити оптимізацію;
- проводити структурування даних та застосовувати алгоритми їх обробки;
- здійснювати операції по обробці динамічних структур даних;
- шукати необхідну інформації відповідно до отриманого завдання на лабораторних заняттях, додаткових завдань, аналізувати та оцінювати її.

4. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Змістовий модуль 1. «Алгоритми і структури даних у програмуванні»

Тема 1. Алгоритми та алгоритмічні обчислення. Поняття алгоритму. Властивості алгоритмів. Види алгоритмів. Способи реалізації алгоритмів. Алгоритмічні обчислення. Характеристики складності алгоритмічних обчислень.

Тема 2. Структури даних у мовах програмування. Поняття структур даних. Класифікація структур даних. Основні задачі обробки структур даних.

Змістовий модуль 2. «Задача пошуку»

Тема 3. Пошук елемента у структурах даних з прямим та послідовним доступом. Постановка задачі пошуку елемента у структурах даних. Алгоритми прямого пошуку, бінарного пошуку та їх модифікації.

Тема 4. Прямий пошук підпослідовності у послідовності. Постановка задачі пошуку елемента підпослідовності. Алгоритм прямого пошуку підпослідовності та його модифікації.

Тема 5. Швидкий пошук підпослідовності з використанням таблиці префіксів. Алгоритм побудови таблиці префіксів. Алгоритм Кнута-Морріса-Пратта.

Тема 6. Швидкий пошук підпослідовності з порівняннями елементів від кінця образу. Алгоритм попереднього аналізу образу. Алгоритм Бойера-Мура.

Змістовий модуль 3. «Задача сортування»

Тема 7. Прямі методи сортування масивів за принципом включення. Пряме включення. Бінарне включення.

Тема 8. Прямі методи сортування масивів за принципом вибору. Прямий вибір та його модифікації.

Тема 9. Прямі методи сортування масивів за принципом обміну. Методи бульбашки,

камінця, шейкерне сортування.

Тема 10. Швидке сортування масивів включенням із зменшуваними відстанями. Алгоритм Шелла.

Тема 11. Швидке сортування масивів обміном на великих відстанях. Алгоритм QuickSort (Чарлз Ентоні Річард Гоар).

Тема 12. Швидке сортування масивів вибором за допомогою піраміди. Алгоритм HeapSort (Джон Вільям Джозеф Вільямс).

Тема 13. Сортування структур даних з послідовним доступом. Алгоритми прямого злиття. Алгоритм злиття впорядкованих серій.

Змістовий модуль 4. «Динамічні структури даних»

Тема 14. Динамічні структури даних. Лінійні однозв'язні списки. Оголошення типу однозв'язних списків. Основні операції їх обробки.

Тема 15. Динамічні структури даних. Лінійні двозв'язні списки. Оголошення типу двозв'язних списків. Основні операції їх обробки.

Тема 16. Динамічні структури даних. Циклічні списки. Особливості формування циклічних однозв'язних та двозв'язних списків. Основні операції їх обробки.

Тема 17. Динамічні структури даних. Розгалужені списки – бінарні дерева. Оголошення типу бінарних дерев. Рекурсивність бінарних дерев. Основні операції їх обробки.

5. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма навчання						заочна форма навчання					
	усього	у тому числі				інд.	усього	у тому числі				інд.
лек.		пр.	лаб.	с.р.	лек.			пр.	лаб.	с.р.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Змістовий модуль 1. «Алгоритми і структури даних у програмуванні»												
Тема 1. Алгоритми та алгоритмічні обчислення.	6	2			4		6	1			5	
Тема 2. Структури даних у мовах програмування.												
Разом за змістовим модулем 1	6	2	-	-	4	-	6	1	-	-	5	-
Змістовий модуль 2. «Задача пошуку»												
Тема 3. Пошук елемента у структурах даних з прямим та послідовним доступом.	12	2		2	8		48	2		2	44	
Тема 4. Прямий пошук підпослідовності у послідовності.	12	2		2	8							
Тема 5. Швидкий пошук підпослідовності з використанням таблиці префіксів.	12	2		2	8							
Тема 6. Швидкий пошук підпослідовності з порівняннями елементів від кінця образу.	12	2		2	8							
Разом за змістовим модулем 2	48	8	-	8	32	-	48	2	-	2	44	-
Змістовий модуль 3. «Задача сортування»												
Тема 7. Прямі методи сортування масивів за принципом включення.	21	3		4	14		21	2		2	17	

Тема 8. Прямі методи сортування масивів за принципом вибору.												
Тема 9. Прямі методи сортування масивів за принципом обміну.												
Тема 10. Швидке сортування масивів включенням із зменшуваними відстанями.												
Тема 11. Швидке сортування масивів обміном на великих відстанях.	27	5		4	18		39	2		2	35	
Тема 12. Швидке сортування масивів вибором за допомогою піраміди.												
Тема 13. Сортування структур даних з послідовним доступом.	12	2		2	8							
Разом за змістовим модулем 3	60	10	-	10	40	-	60	4	-	4	52	-
Змістовий модуль 4. Динамічні структури даних												
Тема 14. Динамічні структури даних – списки. Лінійні однозв’язні списки.	24	4		4	16		36	1		2	33	
Тема 15. Лінійні двозв’язні списки.												
Тема 16. Циклічні списки.												
Тема 17. Розгалужені списки. Бінарні дерева.	12	2		2	8							
Разом за змістовим модулем 4	36	6	-	6	24	-	36	1	-	2	33	-
Модуль 2												
ІНДЗ												
Усього годин	150	26	-	24	100	-	150	8	-	8	134	-

6. ТЕМИ СЕМІНАРСЬКИХ ЗАНЯТЬ

Не передбачено навчальним планом

7. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

Не передбачено навчальним планом

8. ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

(денна форма навчання)

№ з.п.	Назва теми	Кількість год.
1.	Пошук елемента у структурах даних з прямим та послідовним доступом. Алгоритми прямого пошуку та його модифікації.	2
2.	Прямий пошук підпослідовності у послідовності. Алгоритм прямого пошуку підпослідовності та його модифікації.	2
3.	Швидкий пошук підпослідовності з використанням таблиці префіксів. Алгоритм Кнута-Морріса-Пратта.	2
4.	Швидкий пошук підпослідовності з порівняннями елементів від кінця образу. Алгоритм Бойера-Мура.	2
5.	Прямі алгоритми сортування масивів за принципами включення, вибору, обміну. Алгоритми прямого включення, бінарного включення, прямого вибору, бульбашки, камінця, шейкерного сортування	4
6.	Швидкі алгоритми сортування масивів за принципами включення, вибору, обміну. Алгоритми Шелла, HeapSort, QuickSort.	4

7.	Сортування структур даних з послідовним доступом за принципом злиття. Алгоритми прямого злиття, злиття впорядкованих серій.	2
8.	Обробка лінійних та циклічних однозв'язних списків.	2
9.	Обробка лінійних та циклічних двозв'язних списків.	2
10.	Обробка розгалужених списків. Бінарні дерева.	2
	Разом	24

9. САМОСТІЙНА РОБОТА

(денна форма навчання)

№ з.п.	Назва теми	Кількість год.
1.	Алгоритми та алгоритмічні обчислення. Поняття алгоритму. Властивості алгоритмів. Види алгоритмів. Способи реалізації алгоритмів. Алгоритмічні обчислення. Характеристики складності алгоритмічних обчислень.	2
2.	Структури даних у мовах програмування. Поняття структур даних. Класифікація структур даних. Основні задачі обробки структур даних.	2
3.	Пошук елемента у структурах даних з прямим та послідовним доступом. Алгоритми прямого пошуку, бінарного пошуку та їх модифікації.	8
4.	Прямий пошук підпослідовності у послідовності. Алгоритм прямого пошуку підпослідовності та його модифікації.	8
5.	Швидкий пошук підпослідовності з використанням таблиці префіксів. Алгоритм побудови таблиці префіксів. Алгоритм Кнута-Морріса-Пратта.	8
6.	Швидкий пошук підпослідовності з порівняннями елементів від кінця образу. Алгоритм попереднього аналізу образу. Алгоритм Бойєра-Мура.	8
7.	Прямі методи сортування масивів за принципом включення. Пряме включення. Бінарне включення.	5
8.	Прямі методи сортування масивів за принципом вибору. Прямий вибір та його модифікації.	4
9.	Прямі методи сортування масивів за принципом обміну. Методи бульбашки, камінця, шейкерне сортування.	5
10.	Швидке сортування масивів включенням із зменшуваними відстанями. Алгоритм Шелла. Схеми Кнута вибору зменшуваних відстаней.	6
11.	Швидке сортування масивів обміном на великих відстанях. Алгоритм QuickSort. Підходи до зберігання ще не відсортованих фрагментів. Рекурсивний підхід алгоритму QuickSort.	6
12.	Швидке сортування масивів вибором за допомогою піраміди. Алгоритм побудови піраміди для масиву за принципом «на тому ж місці». Алгоритм HeapSort.	6
13.	Сортування структур даних з послідовним доступом. Алгоритми прямого злиття. Алгоритм злиття впорядкованих серій. Використання алгоритмів злиття для сортування файлів з послідовним доступом.	8
14.	Динамічні структури даних. Лінійні однозв'язні списки. Оголошення типу однозв'язних списків. Основні операції їх обробки.	5
15.	Динамічні структури даних. Лінійні двозв'язні списки. Оголошення типу двозв'язних списків. Основні операції їх обробки.	6
16.	Динамічні структури даних. Циклічні списки. Особливості формування циклічних однозв'язних та двозв'язних списків. Основні операції їх обробки.	5
17.	Динамічні структури даних. Розгалужені списки – бінарні дерева. Оголошення типу бінарних дерев. Рекурсивність бінарних дерев. Основні операції їх обробки.	8
	Разом	100

Самостійна робота студентів над теоретичним та практичним матеріалом навчальної дисципліни здійснюється в таких формах:

- вивчення теоретичного матеріалу, що викладений на лекційних заняттях та призначеного для самостійного опрацювання;
- індивідуальне виконання навчальних завдань, розв'язування алгоритмічних задач та завдань по розробці алгоритмів та програмуванню.

10. ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

У кожному із запропонованих варіантів індивідуальної розрахункової роботи потрібно розробити, здійснити аналіз складності по «важких» операціях та програмно реалізувати алгоритми обробки структур даних:

- пошук елемента у структурі даних з прямим доступом;
- пошук елемента у структурі даних з послідовним доступом;
- пошук підпослідовності у послідовності;
- сортування масивів прямими та швидкими методами за принципами включення, вибору, обміну;
- сортування послідовностей за принципом злиття;
- лінійних однов'язних списків;
- лінійних двов'язних списків;
- циклічних списків;
- бінарних дерев.

11. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

- МН1 – словесний метод (лекція, дискусія, обговорення досліджуваного явища чи процесу, аналіз проблемних ситуацій);
- МН2 – практичний метод (лабораторні заняття);
- МН3 – наочний метод (ілюстрації, демонстрації);
- МН4 – робота з навчально-методичною літературою (конспектування, складання реферату);
- МН5 – інтерактивний метод (із застосуванням аудіо, відео, новітніх інформаційних технологій та комп'ютерних засобів навчання);
- МН6 – самостійна робота (самостійний аналіз, проектування та програмна реалізація індивідуальних завдань);
- МН7 – індивідуальна науково-дослідна робота здобувачів вищої освіти (виконання індивідуальних розрахункових робіт).

12. МЕТОДИ ОЦІНЮВАННЯ

- МО1 – екзамен;
- МО2 – усне або письмове опитування під час лабораторних занять;
- МО3 – колоквіум;
- МО4 – тестування;
- МО6 – перевірка рефератів;
- МО7 – презентація та обговорення результатів виконаних індивідуальних завдань;
- МО8 – перевірка контрольних робіт;
- МО9 – захист лабораторних робіт.

13. ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

- усне або письмове опитування під час лабораторних робіт;
- тести поточного контролю знань;
- модульна контрольна робота;

- комплексна контрольна робота;
- колоквиум;
- індивідуальна розрахункова робота;
- реферати;
- екзамен.

Види та методи навчання і оцінювання

Код ЗК, СК	Назва компетентності	Код ПРН	Назва програмного результату навчання	Методи навчання	Методи оцінювання
K01	Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.	ПР07	Знати і застосовувати на практиці фундаментальні концепції, парадигми і основні принципи функціонування мовних, інструментальних і обчислювальних засобів інженерії програмного забезпечення.	МН1, МН2, МН3, МН4, МН5, МН6, МН7	МО1, МО2, МО3, МО4, МО6, МО7, МО8, МО9
		ПР13	Знати і застосовувати методи розробки алгоритмів, конструювання програмного забезпечення та структур даних і знань.	МН1, МН2, МН3, МН4, МН5, МН6, МН7	МО1, МО2, МО3, МО4, МО6, МО7, МО8, МО9
K02	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.	ПР07	Знати і застосовувати на практиці фундаментальні концепції, парадигми і основні принципи функціонування мовних, інструментальних і обчислювальних засобів інженерії програмного забезпечення.	МН1, МН2, МН3, МН6, МН7	МО2, МО4, МО7, МО8, МО9
		ПР13	Знати і застосовувати методи розробки алгоритмів, конструювання програмного забезпечення та структур даних і знань.	МН1, МН2, МН3, МН6, МН7	МО2, МО4, МО7, МО8, МО9
		ПР18	Знати та вміти застосовувати інформаційні технології обробки, зберігання та передачі даних.	МН1, МН2, МН3, МН6, МН7	МО2, МО4, МО7, МО8, МО9
		ПР26	Розробляти програмні моделі предметних середовищ, вибирати парадигму програмування з позицій зручності та якості застосування для реалізації методів та алгоритмів розв'язання задач в галузі інженерії програмного забезпечення.	МН1, МН2, МН3, МН6, МН7	МО2, МО4, МО7, МО8, МО9
K05	Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.	ПР01	Аналізувати, цілеспрямовано шукати і вибирати необхідні для вирішення професійних завдань інформаційно-довідникові ресурси і знання з урахуванням сучасних досягнень науки і техніки.	МН1, МН2, МН3, МН4, МН5, МН6, МН7	МО1, МО2, МО3, МО4, МО6, МО7, МО8, МО9
K06	Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.	ПР01	Аналізувати, цілеспрямовано шукати і вибирати необхідні для вирішення професійних завдань інформаційно-довідникові ресурси і знання з урахуванням сучасних досягнень науки і техніки.	МН1, МН2, МН3, МН4, МН5, МН6, МН7	МО1, МО2, МО3, МО4, МО6, МО7, МО8, МО9
		ПР18	Знати та вміти застосовувати інформаційні технології обробки, зберігання та передачі даних.	МН1, МН2, МН3, МН6, МН7	МО2, МО4, МО7, МО8, МО9
		ПР26	Розробляти програмні моделі предметних середовищ, вибирати	МН1, МН2, МН3, МН6,	МО2, МО4, МО7, МО8,

			парадигму програмування з позицій зручності та якості застосування для реалізації методів та алгоритмів розв'язання задач в галузі інженерії програмного забезпечення.	МН7	МО9
K20	Володіння знаннями про інформаційні моделі даних, здатність створювати програмне забезпечення для зберігання, видобування та опрацювання даних.	ПР13	Знати і застосовувати методи розробки алгоритмів, конструювання програмного забезпечення та структур даних і знань.	МН1, МН2, МН3, МН6, МН7	МО2, МО4, МО7, МО8, МО9
		ПР18	Знати та вміти застосовувати інформаційні технології обробки, зберігання та передачі даних.	МН1, МН2, МН3, МН6, МН7	МО2, МО4, МО7, МО8, МО9
		ПР26	Розробляти програмні моделі предметних середовищ, вибирати парадигму програмування з позицій зручності та якості застосування для реалізації методів та алгоритмів розв'язання задач в галузі інженерії програмного забезпечення.	МН1, МН2, МН3, МН6, МН7	МО2, МО4, МО7, МО8, МО9
K23	Здатність накопичувати, обробляти та систематизувати професійні знання щодо створення і супроводження програмного забезпечення та визнання важливості навчання протягом всього життя.	ПР01	Аналізувати, цілеспрямовано шукати і вибирати необхідні для вирішення професійних завдань інформаційно-довідникові ресурси і знання з урахуванням сучасних досягнень науки і техніки.	МН1, МН2, МН3, МН4, МН5, МН6, МН7	МО1, МО2, МО3, МО4, МО6, МО7, МО8, МО9
		ПР15	Мотивовано обирати мови програмування та технології розробки для розв'язання завдань створення і супроводження програмного забезпечення.	МН1, МН2, МН3, МН6, МН7	МО2, МО4, МО7, МО8, МО9
K27	Здатність до алгоритмічного та логічного мислення.	ПР13	Знати і застосовувати методи розробки алгоритмів, конструювання програмного забезпечення та структур даних і знань.	МН1, МН2, МН3, МН6, МН7	МО2, МО4, МО7, МО8, МО9
		ПР26	Розробляти програмні моделі предметних середовищ, вибирати парадигму програмування з позицій зручності та якості застосування для реалізації методів та алгоритмів розв'язання задач в галузі інженерії програмного забезпечення.	МН1, МН2, МН3, МН6, МН7	МО2, МО4, МО7, МО8, МО9

14. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Результат освітньої діяльності здобувача вищої освіти оцінюється згідно Положення про оцінювання знань і умінь здобувачів вищої освіти РДГУ за такими критеріями оцінювання та рівнями компетентності:

Суми балів за 100-бальною шкалою	Оцінка в ЄКТС	Значення оцінки ЄКТС	Критерії оцінювання	Рівень компетентності	Оцінка за національною шкалою
90-100	A	відмінно	здобувач вищої освіти виявляє особливі творчі здібності, вміє	високий (творчий)	відмінно

			самостійно здобувати знання, без допомоги викладача знаходить і опрацьовує необхідну інформацію, вміє використовувати набуті знання і вміння для прийняття рішень у нестандартних ситуаціях, переконливо аргументує відповіді, самостійно розкриває власні здібності		
82-89	B	добре	здобувач вищої освіти вільно володіє теоретичним матеріалом, застосовує його на практиці, вільно розв'язує вправи і задачі у стандартних ситуаціях, самостійно виправляє допущені помилки, кількість яких незначна	достатній (конструктивно-варіативний)	добре
74-81	C	добре	здобувач вищої освіти вміє зіставляти, узагальнювати, систематизувати інформацію під керівництвом викладача, загалом самостійно застосовувати її на практиці; контролювати власну діяльність; виправляти помилки, з-поміж яких є суттєві, добирати аргументи для підтвердження думок		
64-73	D	задовільно	здобувач вищої освіти відтворює значну частину теоретичного матеріалу, виявляє знання і розуміння основних положень, за допомогою викладача може аналізувати навчальний матеріал, виправляти помилки, з-поміж яких є значна кількість суттєвих	середній (репродуктивний)	задовільно
60-63	E	задовільно	здобувач вищої освіти володіє навчальним матеріалом на рівні, вищому за початковий, значну частину його відтворює на репродуктивному рівні		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання семестрового контролю	здобувач вищої освіти володіє матеріалом на рівні окремих фрагментів, що становлять незначну частину навчального матеріалу	низький (рецептивно-продуктивний)	незадовільно
1-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	здобувач вищої освіти володіє матеріалом на рівні елементарного розпізнавання і відтворення окремих фактів, елементів, об'єктів	низький (рецептивно-продуктивний)	незадовільно

Підсумкова (загальна) оцінка з навчальної дисципліни є сумою рейтингових оцінок (балів), одержаних за окремі оцінювальні форми навчальної діяльності: поточне і підсумкове оцінювання рівня засвоєння теоретичного та практичного матеріалу під час аудиторних занять і самостійної роботи; оцінка (бали) за виконання лабораторних завдань; оцінка (бали) за індивідуальну науково-дослідну роботу; оцінка (бали) за участь у наукових конференціях, олімпіадах, підготовку наукових публікацій, рефератів тощо.

15. РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЯКІ ОТРИМУЮТЬ ЗДОБУВАЧІ ВИЩОЇ ОСВІТИ

В університеті діє накопичувальна кредитно-трансферна система оцінювання програмних результатів навчання студентів, що реалізується в ході виконання і захисту лабораторних робіт, виконання ІНДЗ та модульного контролю, для яких визначено мінімальну кількість балів, яку слід набрати для формування рейтингового балу студента та виставлення його у залікову книжку і відомість успішності студентів з відповідними оцінками за національною та європейською кредитно-трансферною системами (ЄКТС).

Розподіл балів за видами освітньої діяльності

П'ятибальна система оцінок	:	3,	4,	5
Захист лабораторних робіт	:	1,	2,	3
Тестування	:	2,	3,	4
Колоквіум	:	3,	4,	5
Контрольна робота	:	3,	4,	5
ІНДЗ	:	3,	4,	5
Інші види діяльності*	:	до 5		
Екзамен	:	до 40		

Види навчальної діяльності	Модуль 1				Модуль 2	Екзамен	Усього
	Зміст. модуль 1 (Теми)	Змістовий модуль 2 (Теми)	Змістовий модуль 3 (Теми)	Змістовий модуль 3 (Теми)	ІНДЗ		
	T1-T2	T3-T6	T7-T13	T14-T17			
Захист лаб. роб.	-	4*3=12	5*3=15	3*3=9	5	40	100
Модульний контроль за сам. роб.	Тест 4	Контр. роб. 5	Контр. роб. 5	Колоквіум 5			
Разом	4	17	20	14	5	40	100

* До інших видів навчальної діяльності відносяться участь у наукових конференціях, олімпіадах, підготовка наукових публікацій, рефератів тощо. Ці види діяльності не є обов'язковими. Без них студент також може набрати максимальну суму балів у випадку відмінного виконання усіх решти обов'язкових видів діяльності. У випадку перевищення максимальної суми балів підсумкова (загальна) оцінка з дисципліни приймається рівною 100 балів.

16. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

В якості навчально-методичного забезпечення самостійної роботи студентів використовується базова та додаткова література з дисципліни, Інтернет-ресурси, матеріал лекцій, завдання та методичні рекомендації для виконання лабораторних робіт.

17. ПИТАННЯ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ДО ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ

1. Етапи розробки прикладних програм.
2. Поняття алгоритму. Види алгоритмів. Властивості алгоритмів.
3. Форми подання алгоритмів.
4. Часова та ємнісна складність алгоритмів. Міри складності алгоритмів.
5. Структурне програмування. Структурні елементи алгоритмів і програм.
6. Способи реалізації алгоритмів у програмуванні.
7. Поняття структур даних у мовах програмування. Класифікація структур даних.
8. Основні задачі обробки структур даних. Задача пошуку та сортування.
9. Складність алгоритмів обробки структур даних по «важких» і «легких» операціях.
10. Задача пошуку. Постановка задачі. Різновиди пошуку.
11. Прямий пошук елемента в масиві та його модифікація. Аналіз складності алгоритмів.
12. Бінарний пошук елемента в масиві та його модифікація. Аналіз складності алгоритмів.
13. Прямий пошук підпоследовності у последовності та його модифікація. Аналіз складності алгоритму.
14. Алгоритм Бойера-Мура пошуку підпоследовності у последовності. Алгоритм побудови таблиці префіксів. Аналіз складності алгоритму.
15. Алгоритм Кнута-Морріса-Пратта пошуку підпоследовності у последовності. Алгоритм попереднього аналізу образу. Аналіз складності алгоритму.
16. Задача сортування. Постановка задачі. Класифікація алгоритмів сортування за визначальними принципами та складністю.
17. Сортування масивів прямим включенням. Аналіз складності алгоритму.
18. Сортування масивів бінарним включенням. Аналіз складності алгоритму.
19. Сортування масивів прямим вибором. Аналіз складності алгоритму.
20. Сортування масивів прямим обміном. Різновиди прямого обміну – «бульбашка» та «камінець». Аналіз складності алгоритму.
21. Модифікація прямого обміну – шейкерне сортування. Аналіз складності алгоритму.
22. Швидке сортування масивів включенням із зменшуваними відстанями. Алгоритм Шелла. Аналіз складності алгоритму.
23. Швидке сортування масивів обміном на великих відстанях. Алгоритм QuickSort. Аналіз складності алгоритму.
24. Швидке сортування масивів вибором за допомогою піраміди. Алгоритм HeapSort. Аналіз складності алгоритму.
25. Алгоритми прямого злиття сортування последовностей. Аналіз складності алгоритму.
26. Алгоритм злиття впорядкованих серій сортування последовностей. Аналіз складності алгоритму.
27. Динамічні структури даних. Списки. Класифікація списків.
28. Лінійні однозв'язні списки. Оголошення типу однозв'язних списків.
29. Формування лінійних однозв'язних списків за принципом стеку.
30. Формування лінійних однозв'язних списків за принципом черги.
31. Основні операції обробки лінійних однозв'язних списків.
32. Лінійні двозв'язні списки. Оголошення типу двозв'язних списків.
33. Формування лінійних двозв'язних списків за принципом стеку.
34. Формування лінійних двозв'язних списків за принципом черги.
35. Основні операції обробки лінійних двозв'язних списків.
36. Циклічні списки. Особливості формування циклічних однозв'язних та двозв'язних списків.
37. Основні операції обробки циклічних списків.
38. Розгалужені списки – бінарні дерева. Оголошення типу бінарних дерев. Рекурсивність бінарних дерев.
39. Основні операції обробки бінарних дерев.
40. Сортування динамічних структур даних.

18. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна:

1. Сяський В. А., Бабич С. М. Алгоритми і структури даних: Навч. посібник. Рівне : О. Зень, 2023. 124 с.
2. Коротеєва Т. О. Алгоритми та структури даних: Навч. посібник. Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2014. 280 с.
3. Кренивч А.П. Алгоритми і структури даних: Підручник. К. : ВПЦ «Київський Університет», 2021. 200 с.
4. Мелешко Є. В., Якименко М. С., Поліщук Л. І. Алгоритми та структури даних: Навчальний посібник для студентів технічних спеціальностей денної та заочної форми навчання. Кропивницький : Видавець Лисенко В. Ф., 2019. 156 с.
5. Прийма С.М. Теорія алгоритмів: Навч. посібник. Мелітополь : ФОП Однорог Т.В., 2018. 116 с.
6. Томас Г. Кормен, Чарлз Е. Лейзерсон, Роналд Л. Рівест, Кліфорд Стайн. Вступ до алгоритмів. Переклад з англійської третього видання. Навчальне видання. К. : «К.І.С. », 2019. 1288 с.

Допоміжна:

1. Алгоритми та структури даних: Конспект лекцій. Частина 1. Структури даних / Укладачі: О.Д. Воробйова, Л.В. Глазунова. Одеса : ОНАЗ ім. О.С. Попова, 2017. 48 с.
2. Алгоритми та структури даних: Конспект лекцій. Частина 2. Алгоритми пошуку, стиснення даних, внутрішнього та зовнішнього сортування, алгоритми на графах / Укладачі: О.Д. Воробйова, Л.В. Глазунова. Одеса : ОНАЗ ім. О.С. Попова, 2017. 52 с.
3. Власій О.О. Алгоритми та структури даних: Лабораторний практикум. Івано-Франківськ : ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника», 2015. 68 с.
4. Гришанович Т.О. Лабораторний практикум з дисципліни «Алгоритми та структури даних» для студентів спеціальності 122 Комп'ютерні науки. Луцьк : ВНУ імені Лесі Українки, 2021. 50 с.
5. Стратієнко Н.К., Годлевський М.Д., Бородіна І.О. Алгоритми і структури даних: Практикум: Навч. посібник. Харків : НТУ «ХПІ», 2017. 224 с.
6. Ткачук В.М. Алгоритми і структура даних: Навч. посібник. Івано-Франківськ : Видавництво Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника, 2016. 286 с.

19. ІНФОРМАЦІЙНІ (ІНТЕРНЕТ) РЕСУРСИ

1. <https://www.mechmat.univ.kiev.ua/wp-content/uploads/2021/09/pidruchnyk-alhorytmy-i-strukturny-danykh.pdf>
2. <https://www.mechmat.univ.kiev.ua/wp-content/uploads/2021/09/pidruchnyk-alhorytmy-i-strukturny-danykh.pdf>
3. <http://dspace.kntu.kr.ua/jspui/bitstream/123456789/8944/1/Алгоритми%20та%20структури%20даних.pdf>
4. <http://lib.pnu.edu.ua:8080/bitstream/123456789/2516/1/Vlasi%20ASD.pdf>
5. <https://evnuir.vnu.edu.ua/bitstream/123456789/20006/1/LP122.pdf>
6. URL: <https://do.rshu.edu.ua/course/view.php?id=109>
7. C++ Tutorials: <https://cplusplus.com/doc/tutorial/>
8. BestProg C++: https://www.bestprog.net/uk/sitemap_ua/c/
9. <http://nbuv.gov.ua> – Національна бібліотека України імені В.І.Вернадського
10. <https://library.rshu.edu.ua> – сайт наукової бібліотеки Рівненського державного гуманітарного університету
11. <https://mon.gov.ua/ua> – сайт Міністерства освіти і науки України