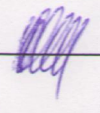


Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра математичного моделювання та штучного інтелекту (№ 304)
(назва кафедри)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова проектної групи

 О.Г. Ніколаєв
« 29 » 08 2019 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА ОBOB'ЯЗKОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Алгоритми та структури даних
(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: 12 «Інформаційні технології»
(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: 124 «Системний аналіз»
(код та найменування напрямку підготовки)

Освітня програма: «Системний аналіз і управління»
(найменування освітньої програми)

Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Харків 2019 рік

Робоча програма _____ «Алгоритми та структури даних» _____

(назва навчальної дисципліни)

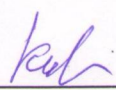
для студентів за спеціальністю _____ 124 «Системний аналіз» _____

освітньою програмою _____ «Системний аналіз і управління» _____

«28» серпня 2019 р. – 12 с.

Розробник: Карташов О.В., доцент кафедри 304

(прізвище та ініціали, посада, наукова ступень та вчене звання)


(підпис)

Робочу програму розглянуто на засіданні кафедри математичного
моделювання та штучного інтелекту

(назва кафедри)

Протокол № 1 від «29» серпня 2019 р.

Завідувач кафедри _____ д.т.н., проф.

(наукова ступінь та вчене звання)


(підпис)

А. Г. Чухрай

(ініціали та прізвище)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	
Кількість кредитів – 6	Галузі знань: <u>11 «Математика та статистика»</u> , <u>12 «Інформаційні технології»</u> (шифр і назва) Спеціальності: <u>113 «Прикладна математика»</u> , <u>122 «Комп’ютерні науки»</u> , <u>124 «Системний аналіз»</u> (шифр і назва) Освітні програми: <u>«Математичне та комп’ютерне моделювання»</u> , <u>«Обчислювальний інтелект»</u> , <u>«Інтелектуальні системи та технології»</u> , <u>«Системний аналіз і управління»</u> (найменування освітніх програм) Рівень вищої освіти: <u>перший (бакалаврський)</u>	Нормативна (цикл дисциплін загально-професійної підготовки)	
Модулів – 1		Рік підготовки:	
Змістових модулів – 2		2018-й	2019-й
		Семестр	
Загальна кількість годин - 180		3й	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 90 самостійної роботи студента -90		Лекції	
		30 год.	
		Практичні, семінарські	
		-	
		Лабораторні	
	60 год		
	Самостійна робота		
	90 год.		
	Індивідуальні завдання: - год.		
	Вид контролю:		
	екзамен		

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Міждисциплінарні зв'язки: студент, для успішного оволодіння матеріалом даного курсу, повинен мати теоретичні знання та практичні навички з дисципліни програмування та алгоритмічні мови.

Метою навчання є набуття студентами знань про основні абстрактні типи та структури даних, методи сортування, оцінки складності алгоритмів

Після вивчення курсу той, хто навчається, **повинен**

знати:

- основні методи пошуку даних;
- класичні алгоритми сортування;
- структури даних: масиви, зв'язні списки, дерева, дерева пошуку, піраміди (кучі), хеш-таблиці та реалізації основних операцій з ними;
- абстрактні типи даних: лінійний список, стек, черга, черга з пріоритетом, таблиця та їх реалізації з допомогою різних структур даних.

вміти :

- обирати для практичної задачі відповідні абстрактні типи та структури даних;
- порівнювати алгоритми та оцінювати їх складність;
- застосовувати методи сортування;
- реалізовувати абстрактні типи та структури даних;
- будувати програми з використанням абстрактних типів та структур даних.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Алгоритми пошуку та сортування.

Тема 1. Вступ до навчальної дисципліни «Алгоритми і структури даних». Предмет вивчення і задачі дисципліни „Алгоритми і структури даних”. Структури даних та абстрактні типи даних. Оцінки складності алгоритмів.

Тема 2. Задача пошуку елемента в масиві по ключу. Лінійний пошук. Лінійний пошук з бар'єром. Бінарний пошук.

Тема 3. Найпростіші сортування. Сортування методом прямого вибору. Сортування методом прямого обміну («бульбашкова»). Сортування методом прямого включення (вставками). Алгоритмічні реалізації та обчислювальна складність.

Тема 4. Злиття. Використання злиття для об'єднання двох упорядкованих масивів в один. Сортування злиттям (Алгоритм Дж.фон Неймана). Алгоритмічна реалізація і обчислювальна складність.

Тема 5. Структура даних Heap. Її властивості. Операції Heapify і побудова Heap. Використання структури даних Heap для сортування. HeapSort (Алгоритм Флойда). Алгоритмічна реалізація і обчислювальна складність.

Тема 6. "Швидка" сортування (QuickSort, Швидке сортування Хоара). Алгоритмічна реалізація і обчислювальна складність.

Тема 7. Лінійні алгоритми сортування. Сортування підрахунком. Цифрова сортування. Сортування вичерпуванням (BucketSort). Алгоритмічні реалізації та обчислювальна складність.

Змістовий модуль 2. Структури даних та абстрактні типи даних.

Тема 8. Структура даних - зв'язний список. Спосіб організації простого лінійного зв'язного списку та реалізація основних операцій. Види зв'язних списків. Порівняння з масивами.

Тема 9. Абстрактний тип даних стек. Основні операції. Можливі реалізації різними структурами даних.

Тема 10. Абстрактний тип даних черга. Основні операції. Можливі реалізації різними структурами даних.

Тема 11. Абстрактний тип даних черга з пріоритетами. Основні операції. Можливі реалізації різними структурами даних.

Тема 12. Структура даних – бінарне дерево пошуку. Спосіб організації, зберігання та реалізація основних операцій.

Тема 13. Збалансовані дерева пошуку. Красно – чорне дерево, його властивості та особливості реалізації.

Тема 14. Хеш-таблиці. Принципи та види реалізації. Хеш-функції. Способи подолання колізій.

Тема 15. Абстрактний тип даних «таблиця». Реалізації за допомогою різних структур даних та їх порівняння.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7
Модуль 1						
Змістовий модуль 1. Алгоритми пошуку та сортування.						
Тема 1. Вступ до навчальної дисципліни «Алгоритми і структури даних». Предмет вивчення і задачі дисципліни „Алгоритми і структури даних”. Структури даних та абстрактні типи даних. Оцінки складності алгоритмів.	2	2				2
Тема 2. Задача пошуку елемента в масиві по ключу. Лінійний пошук. Лінійний пошук з бар'єром. Бінарний пошук.	12	2		4		6
Тема 3. Найпростіші сортування. Сортування методом прямого вибору. Сортування методом прямого обміну («бульбашкова»). Сортування методом прямого включення (вставками). Алгоритмічні реалізації та обчислювальна складність.	12	2		4		6
Тема 4. Злиття. Використання злиття для об'єднання двох упорядкованих масивів в один. Сортування злиттям (Алгоритм Дж.фон Неймана). Алгоритмічна реалізація і обчислювальна складність.	12	2		4		6
Тема 5. Структура даних Heap. Її властивості. Операції Heapify і побудова Heap. Використання структури даних Heap для сортування. HeapSort (Алгоритм Флойда). Алгоритмічна реалізація і обчислювальна складність.	12	2		4		6
Тема 6. "Швидка" сортування (QuickSort, Швидке сортування Хоара). Алгоритмічна реалізація і обчислювальна складність.	8	2		2		4
Тема 7. Лінійні алгоритми сортування. Сортування підрахунком. Цифрова сортування. Сортування вичерпуванням (BucketSort). Алгоритмічні реалізації та обчислювальна складність.	12	2		4		6

Разом за змістовим модулем 1	72	14		22		36
Модуль 2						
Змістовий модуль 2. Структури даних та абстрактні типи даних.						
Тема 8. Структура даних - зв'язний список. Спосіб організації простого лінійного зв'язного списку та реалізація основних операцій. Види зв'язних списків. Порівняння з масивами.	16	2		6		8
Тема 9. Абстрактний тип даних стек. Основні операції. Можливі реалізації різними структурами даних.	16	2		6		8
Тема 10. Абстрактний тип даних черга. Основні операції. Можливі реалізації різними структурами даних.	16	2		6		8
Тема 11. Абстрактний тип даних черга з пріоритетами. Основні операції. Можливі реалізації різними структурами даних.	12	2		4		6
Тема 12. Структура даних – бінарне дерево пошуку. Спосіб організації, зберігання та реалізація основних операцій.	20	2		8		10
Тема 13. Збалансовані дерева пошуку. Красно – чорне дерево, його властивості та особливості реалізації.	4	2				2
Тема 14. Хеш-таблиці. Принципи та види реалізації. Хеш-функції. Способи подолання колізій.	12	2		4		6
Тема 15. Абстрактний тип даних «таблиця». Реалізації за допомогою різних структур даних та їх порівняння.	12	2		4		6
Разом за змістовим модулем 2	108	16		38		54
Усього годин	180	30		60		90

5. Теми практичних та лабораторних занять

№ з/п	Змістовий модуль 1. Алгоритми пошуку та сортування.	Кількість годин
1	1. Задача пошуку елемента в масиві по ключу. Лінійний пошук. Лінійний пошук з бар'єром. Бінарний пошук.	4
	2. Найпростіші сортування. Сортування методом прямого вибору. Сортування методом прямого обміну («бульбашкова»). Сортування методом прямого включення (вставками). Алгоритмічні реалізації та обчислювальна складність.	4
	3. Злиття. Використання злиття для об'єднання двох упорядкованих масивів в один. Сортування злиттям (Алгоритм Дж.фон Неймана). Алгоритмічна реалізація і обчислювальна складність.	4
	4. Структура даних Heap. Її властивості. Операції Heapify і побудова Heap. Використання структури даних Heap для сортування. HeapSort (Алгоритм Флойда). Алгоритмічна реалізація і обчислювальна складність.	4
	5. "Швидка" сортування (QuickSort, Швидке сортування Хоара). Алгоритмічна реалізація і обчислювальна складність.	2
	6. Лінійні алгоритми сортування. Сортування підрахунком.	

	Цифрова сортування. Сортування вичерпуванням (BucketSort). Алгоритмічні реалізації та обчислювальна складність.	4
2	Змістовий модуль 2. Структури даних та абстрактні типи даних.	
	1. Структура даних - зв'язний список. Спосіб організації простого лінійного зв'язного списку та реалізація основних операцій. Види зв'язних списків. Порівняння з масивами.	6
	2. Абстрактний тип даних стек. Основні операції. Можливі реалізації різними структурами даних.	6
	3. Абстрактний тип даних черга. Основні операції. Можливі реалізації різними структурами даних.	6
	4. Абстрактний тип даних черга з пріоритетами. Основні операції. Можливі реалізації різними структурами даних.	4
	5. Структура даних – бінарне дерево пошуку. Спосіб організації, зберігання та реалізація основних операцій.	8
	6. Хеш-таблиці. Принципи та види реалізації. Хеш-функції. Способи подолання колізій.	
	7. Абстрактний тип даних «таблиця». Реалізації за допомогою різних структур даних та їх порівняння.	

6. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Програмування дій з множинами. Програмування списків. Уявлення множин в вигляді черг. Стек.	20
2	Дії з множинами у вигляді черг. Програмування за алгоритмом Дж.фон Неймана. Алгоритм Флойда. Швидке сортування Хоара.	16
3	Дії з булевими матрицями. Уявлення в вигляді графів.	14
4	Твірні функції. Задача Фібоначчі. Розподіл простору площинами. Розбиття. Діаграми Ферре	14
	Усього самостійної роботи	64
5	Програмування побудови та виводу дерева. Зв'язок з графами. Структура вузла дерева.	10
7	Програмування обходу дерева в глибину та в ширину.	10
8	Дерево кодування. Обчислення ціни кодування.	12
9	Симетричне шифрування. Програмування. Несиметричне шифрування. Алгоритм RSA. Програмування.	13
10	Перехід від однієї системи зчислення до іншої. Схема Горнера. Побудова опуклої оболонки.	10
11	Степені циклів. Оптимальне програмування	10
	Усього самостійної роботи	65
	Разом	129

7. Індивідуальні завдання

1. Засвоєння лекційного матеріалу, пошук літератури та електронних джерел інформації.
2. Підготовка до лабораторних робіт.
3. Підготовка до атестацій - захисту лабораторних робіт, модульного контролю, заліку, екзамену.
4. Вивчення тем, винесених на самостійне опрацювання.

8. Методи навчання

1. Пояснювально-ілюстративний (інформаційно-рецептивний) метод: та метод проблемного виконання (лекція).
2. Репродуктивний (лабораторні роботи).
3. Частково-пошуковий (евристичний) та дослідницький: (самостійна робота та виконання РР, курсової роботи).

9. Методи контролю

Визначення рівня засвоєння студентом навчального матеріалу дисципліни здійснюється шляхом проведення поточних і підсумкових контролів. У завдання поточного контролю входить систематична перевірка розуміння й засвоєння студентом програмного матеріалу, виконання практичних і лабораторних робіт, уміння самостійно проробляти тексти складання конспектів, написання звітів, рефератів, здатності усно або письмово представляти певний матеріал. Перед підсумковим контролем ставиться завдання перевірки глибини засвоєння студентом програмного матеріалу дисципліни, логіки й взаємозв'язки між її окремими розділами, здатності творчо використати придбані знання, уміння сформулювати своє відношення до проблеми, що впливає зі змісту дисципліни.

10. Розподіл балів, які отримують студенти

екзамен

Поточне тестування та самостійна робота								МОДУЛЬ 2 РР	Підсумковий тест (екзамен)	Сума
МОДУЛЬ 1										
Змістовий модуль №1			Змістовий модуль № 2		Змістовий модуль № 3					
T1	T2 5	T3 10	T4 15	T5 15	T6 10	T7 10	T8 10	15	10	100

T1, T2 ... T9 – теми змістових модулів.

екзамен

Поточне тестування та самостійна робота									МОДУЛЬ 4 РР	Підс умко вий тест (екза мен)	Сума
МОДУЛЬ 2											
Змістовий модуль №1		Змістовий модуль № 2			Змістовий модуль № 3						
T9 10	T10 10	T11 10	T12 5	T13 10	T14 10	T15 10	T16 10	T1 5	10	10	100

T1, T2 ... T12 – теми змістових модулів.

Приклад за виконання курсового проекту (роботи)

Пояснювальна записка	Ілюстративна частина	Захист роботи	Сума
до <u>35</u>	до <u>25</u>	до <u>40</u>	100

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	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
0-34	F	незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов’язковим повторним вивченням дисципліни

11. Рекомендована література

1. А.Ахо, Дж.Хопкрофт, Дж.Ульман. Построение и анализ вычислительных алгоритмов. М.: “Мир”, 1979.
2. В.Кук, Т.Бейз. Компьютерная математика. М.:Наука, 1990.
3. Т.Кормен, Ч.Лейзерсон, Р.Ривест. Алгоритмы: построение и анализ. М.:МЦНМО, 2000 - 956 с.
4. Трамбле Ж., Соренсон П. Введение в структуру данных. Пер. с англ. М.: Машиностроение. 1982, 764 с.
5. Кнут Д.К. Искусство программирования для ЭВМ. М.: мир, 1978 г.-644 с.
6. Берэбисс А.Т. Структуры данных. Пер. с англ. –М.: Статика, 1974г. –408с.
- 7.Паперков А.Л., Подылев В.Я. Методы упорядочения информации в цифровых системах. – М.:Наука, 1973г. –383с.
- 8.Флорес И. Структуры и управление данными /Пер. с англ. М.: Финансы и статика, 1982г.*