

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уфимский государственный нефтяной технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Директор СЛФЛ

_____Н.Н. Лунева
(подпись)

29.06.2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

(33611)Алгоритмы и структуры данных

Направление подготовки (специальность): **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**

Направленность: **профиль«Технологии искусственного интеллекта в нефтегазовой отрасли»**

Уровень высшего образования: **бакалавриат**

Форма обучения: **очная;заочная;**

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: **Информационных технологий (ИнТех);**

Трудоемкость дисциплины: **3 з.е. (108час)**

Салават 2023

Рабочую программу дисциплины разработал(и):

_____ ассистент, Масгутова И.С., ассистент Ахметшина Э.И.

Рецензент

_____ доцент, к.т.н., Левина Т.М

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Информационных технологий (ИнТех);, обеспечивающей преподавание дисциплины 29.05.2023, протокол №6.

Заведующий кафедрой

Информационных технологий (ИнТех) _____ Т.М. Левина

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой ИнТех _____ Т.М. Левина

Год приема 2023 г.

Рабочая программа зарегистрирована 08.06.2023 № 6 в ОПЛА и внесена в электронную базу данных

1. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины, предшествующие изучению данной дисциплины (исходя из формирования этапов по компетенциям): Дискретная математика;Инженерная компьютерная графика;Информационные технологии;Информационные технологии (базовый уровень);Информационные технологии (продвинутый уровень) "Инструментарий математического моделирования и анализа данных";Информационные технологии (продвинутый уровень) "Инструментарий облачных вычислительных сервисов и систем искусственного интеллекта";Математическая логика и теория алгоритмов;Ознакомительная практика;Программирование;Системы искусственного интеллекта;Физика;Электроника и электротехника

Дисциплины, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее (исходя из формирования этапов по компетенциям): Права интеллектуальной собственности

Блок: Блок 1. Дисциплины (модули);

Обязательная или часть, формируемая участниками образовательных отношений (в том числе элективные дисциплины): Обязательная часть;

Форма обучения: очная

Семестр, в котором преподается дисциплина	Трудоемкость дисциплины				Вид промежу- точной аттестации
	Зачет- ные едини- цы	Часы			
		Общая	В том числе		
			контакт- ная	СРО	
4	3	108	44	64	диф.зачет;
ИТОГО:	3	108	44	64	

Форма обучения: заочная

Семестр, в котором преподается дисциплина	Трудоемкость дисциплины				Вид промежу- точной аттестации
	Зачет- ные едини- цы	Часы			
		Общая	В том числе		
			контакт- ная	СРО	
8	3	108	14	94	диф.зачет;
ИТОГО:	3	108	14	94	

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

№ пп.	Формируемые компетенции	Шифр/индекс компетенции
1	Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1-22г.-4
2	Способен осваивать методики использования программных средств для решения практических задач	ОПК-9-22Г.-3

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Шифр компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Шифр результата обучения	Результат обучения
ОПК-1-22г.	ОПК 1.1 использует основы математики, физики вычислительной техники и программирования при решении задач в различных областях деятельности	З(ОПК-1-22г.)	Знать: базовые теоретические понятия, лежащие в основе процесса разработки алгоритмов и структур данных
		У(ОПК-1-22г.)	Уметь: реализовывать типовые алгоритмы и структуры данных и их модификации на выбранном языке программирования
		В(ОПК-1-22г.)	Владеть: навыками анализа сложности алгоритмов и программ
ОПК-9-22Г.	ОПК 9.1 Находит и анализирует техническую документацию по использованию программного средства, выбирает и применяет необходимые функции программных средств для решения конкретной задачи	З(ОПК-9-22Г.)	Знать: методы и алгоритмы обработки структур данных для решения практических задач в области искусственного интеллекта
		У(ОПК-9-22Г.)	Уметь: применять алгоритмы поиска и сортировки

Шифр компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Шифр результата обучения	Результат обучения
			данных, методы быстрого доступа к данным, алгоритмы на графах при решении практических задач в области искусственного интеллекта
		В(ОПК-9-22Г.)	Владеть: навыками программной реализации алгоритмов организации и обработки структур данных для решения задач в области искусственного интеллекта

3. Структура дисциплины

3.1. Виды учебной работы и трудоемкость (всего и по семестрам, в часах)

Форма обучения: очная

Вид учебной работы	Всего и по семестрам, часы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Контактная работа, всего в том числе:	44				44								
лекции (всего)	12				12								
-в т.ч. лекции on-line курс	0												
практические занятия (ПЗ)	6				6								
-в т.ч. практические занятия on-line курс	0												
лабораторные работы (ЛР)	24				24								
контролируемая самостоятельная работа (защита курсового проекта, курсовой работы и др. работ (при наличии))	0												
-в т.ч. лабораторные работы on-line курс	0												
иная контактная работа (сдача зачета, экзамена, консультации)	2				2								
проектная деятельность (ПД)	0												
Самостоятельная работа обучающихся (СРО), всего в том числе: (указать конкретный вид СРО)	64				64								
выполнение и подготовка к защите курсового проекта или курсовой работы	0												

выполнение и подготовка к защите РГР работы, реферата, патентных исследований, аналитических исследований и т.п	0												
изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	29				29								
подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	28				28								
подготовка к сдаче зачета, экзамена	7				7								
иные виды работ обучающегося (при наличии)	0												
освоение on-line курса	0												
самостоятельная проектная деятельность (СПД)	0												
ИТОГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ	108				108								

Форма обучения: заочная

Вид учебной работы	Всего и по семестрам, часы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Контактная работа, всего в том числе:	14								14				
лекции (всего)	4								4				
-в т.ч. лекции on-line курс	0												
практические занятия (ПЗ)	4								4				
-в т.ч. практические занятия on-line курс	0												
лабораторные работы (ЛР)	4								4				
контролируемая самостоятельная работа (защита курсового проекта, курсовой работы и др. работ (при наличии))	0												
-в т.ч. лабораторные работы on-line курс	0												
иная контактная работа (сдача зачета, экзамена, консультации)	2								2				
проектная деятельность (ПД)	0												
Самостоятельная работа обучающихся (СРО), всего в том числе: (указать конкретный вид СРО)	94								94				
выполнение и подготовка к защите курсового проекта или курсовой работы	0												
выполнение и подготовка к защите РГР работы, ре-	0												

ферата, патентных исследований, аналитических исследований и т.п													
изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	40								40				
подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	47								47				
подготовка к сдаче зачета, экзамена	7								7				
иные виды работ обучающегося (при наличии)	0												
освоение on-line курса	0												
самостоятельная проектная деятельность (СПД)	0												
ИТОГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ	108								108				

4. Содержание дисциплины

4.1. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий (в часах)

Форма обучения: очная

(раздела)Номер темы	Название темы (раздела)	Семестр	Трудоемкость, часы					Шифр результата обучения
			Л	ПЗ	ЛР	СРО	Всего	
1	Сортировка данных	4	4	4	8	19	35	З(ОПК-9-22Г.) У(ОПК-1-22Г.) В(ОПК-1-22Г.)
2	Линейные, нелинейные и табличные структуры данных	4	4	2	8	26	40	З(ОПК-1-22Г.) У(ОПК-9-22Г.)
3	Алгоритмы на графах	4	4		8	19	31	З(ОПК-9-22Г.) У(ОПК-1-22Г.) В(ОПК-9-22Г.)
	ИТОГО:		12	6	24	64	106	

Форма обучения: заочная

(раздела)Номер темы	Название темы (раздела)	Семестр	Трудоемкость, часы					Шифр результата обучения
			Л	ПЗ	ЛР	СРО	Всего	
1	Сортировка данных	8	2	2	2	31	37	З(ОПК-9-22Г.) У(ОПК-1-22Г.) В(ОПК-1-22Г.)
2	Линейные, нелинейные и табличные структуры данных	8	2	2	2	31	37	З(ОПК-1-22Г.) У(ОПК-9-22Г.)
3	Алгоритмы на графах	8				32	32	З(ОПК-9-22Г.) У(ОПК-1-22Г.) В(ОПК-9-22Г.)
ИТОГО:			4	4	4	94	106	

4.2. Содержание лекционного курса

№ пп.	Номер раздела	Название темы	Трудоемкость, часы		
			очная	очно-заочная	заочная
1	1-Сортировка данных	Необходимые понятия и определения. Основные структуры данных. Структуры хранения данных. Вектор. Спирок. Сеть. Массивы. Структуры данных массивов. Структуры хранения массивов. Свободные массивы. Треугольные и разреженные матрицы. Особенности использования массивов в языке Си.	2		1

		Строки и операции над ними. Записи и операции над ними. Множества. Множества в математике. Множества в языках программирования. Множества как обобщение понятия структур данных. Задача сортировки массивов. Трудоемкость методов сортировки массивов. Задача сортировки последовательностей. Теорема о сложности сортировки. Задача поиска элементов с заданным ключом.			
2	1-Сортировка данных	Сортировка данных. Понятие ресурсной оценки трудоемкости алгоритмов, посредством анализа асимптотических функций временной и приводится классификация алгоритмов на основе функции временной сложности, рассматриваются общие методы оценки трудоемкости алгоритмов. Определение и классификация алгоритмов сортировок массивов, в частности, быстрых сортировок, изучаются параметры, характеризующие трудоемкость алгоритмов сортировок, рассматриваются описания и примеры программных кодов следующих алгоритмов бы-	2		1

		стрых сортировок: бинарная, сортировка Шелла и сортировка Хоара. Оценка алгоритмов сортировки. Бинарная пирамидальная сортировка. Сортировка методом Шелла. Быстрая сортировка Хоара. Сортировка слиянием. Определение и классификация алгоритмов внешних сортировок, понятия фаз и путей в алгоритмах внешних сортировок, приводятся описания и реализации алгоритмов внешней и естественной сортировки. Сортировка простым слиянием. Сортировка естественным слиянием.			
3	2-Линейные, нелинейные и табличные структуры данных	Линейные структуры данных. Классификация динамических структур данных. Объявление динамических структур данных. Доступ к данным в динамических структурах. Работа с памятью при использовании динамических структур. Определения и виды списков, структура, способы объявления однонаправленных списков, основные операции над элементами списков, приводятся примеры решения задач с использованием однонаправленных списков. Однонаправленные	1		1

		(односвязные) списки. Создание однонаправленного списка. Печать (просмотр) однонаправленного списка. Вставка элемента в одно-направленный список. Удаление элемента из однонаправленного списка. Поиск элемента в однонаправленном списке. Удаление однонаправленного списка. Двухнаправленные (двусвязные) списки. Создание двунаправленного списка. Печать (просмотр) двунаправленного списка. Вставка элемента в двухнаправленный список. Удаление элемента из двунаправленного списка. Поиск элемента в двухнаправленном списке. Проверка пустоты двунаправленного списка. Удаление двунаправленного списка. Определения стека и очереди как частных случаев линейных списков, структура, способы объявления стеков и очередей, основные операции над их элементами, приводятся примеры решения задач с использованием стеков и очередей. Циклические (кольцевые) списки. Деки.			
4	2-Линейные, нелинейные и табличные структуры данных	Нелинейные структуры данных. Рекурсия. Общие сведения о дере-	2		

		вьях. Основные определения и понятия. Различные обходы двоичных деревьев. Вычисление основных характеристик дерева. Деревья поиска. Поиск в дереве. Идеально сбалансированное дерево поиска. Случайное дерево поиска. Определение случайного дерева поиска. Добавление вершины в дерево. Удаление вершины из дерева. Сбалансированные по высоте деревья (авл-деревья). Определение и свойства AVL-деревья. Повороты при балансировке. Добавление вершины в дерево. Удаление вершины из дерева. Б-деревья. Определение Б-деревья порядка m. Поиск в Б-дереве. Построение Б-деревья. Определение двоичного Б-деревья. Добавление вершины в дерево. Деревья оптимального поиска (доп). Определение дерева оптимального поиска. Точный алгоритм построения ДОП. Приближенные алгоритмы построения ДОП.			
5	2-Линейные, нелинейные и табличные структуры данных	Табличные структуры. Виды таблиц. Условия поиска. Линейные таблицы. Древовидные таблицы. Самоорганизующиеся таблицы. Метод	1		1

		перемещения в начало. Метод транспозиции. Таблицы с вычисляемыми входами. Хэширование и поиск. Понятие хэш-функции и хеш – таблицы. Внешнее и внутренне хэширование. Метод прямого связывания. Метод открытой адресации.			
6	3-Алгоритмы на графах	Алгоритмы на графах. Графы: определения и примеры. Упорядоченный граф. Представления графов: матрица инцидентностей, матрица смежности, список пар, структура смежности (списки инцидентности). Преобразования представлений. Остовные деревья графа. Минимальное остовное дерево. Теорема "о минимальном ребре". Жадный алгоритм (Краскал). Алгоритм "ближайшего соседа" (Прим, Дейкстра).	4		
	-	ИТОГО:	12		4

4.3. Перечень лабораторных работ

Номер раздела	№ ЛР	Название лабораторной работы	Трудоемкость, часы		
			очная	очно-заочная	заочная
1-Сортировка данных	1	Сравнительный анализ алгоритмов внутренней	8		2

		сортировки. Научиться решать задачи сортировок массивов различными методами (бинарная, пирамидальная сортировка, метод Шелла, быстрая сортировка Хоара, сортировка слиянием). Изучить основные алгоритмы внешних сортировок, научиться решать задачи сортировок массивов различными методами и выполнять оценку эффективности алгоритмов внешней сортировки. При выполнении лабораторной работы для каждого задания требуется написать программу на языке C++, которая получает на входе числовые данные, выполняет генерацию и вывод массива указанного типа в зависимости от постановки задачи. В каждой задаче необходимо выполнить сортировку данных и реализовать один из алгоритмов: бинарной, пирамидальной сортировки, сортировки по методу Шелла, быстрой сортировки Хоара и сортировки			
--	--	--	--	--	--

		слиянием в виде отдельных функций. Ввод данных осуществляется с клавиатуры или из файла с учетом требований к входным данным, содержащимся в постановке задачи. Ограничениями на входные данные является диапазон используемого числового типа данных в языке C++ и максимально допустимый размер объявляемого одномерного массива.			
2-Линейные, нелинейные и табличные структуры данных	2	Динамические структуры данных: однонаправленные и двунаправленные списки. Цель работы: изучить понятия, классификацию и объявления списков, особенности доступа к данным и работу с памятью при использовании однонаправленных и двунаправленных списков, научиться решать задачи с использованием списков на языке C++. При выполнении лабораторной работы для каждого задания требуется написать программу на языке C++, в которой вы-	3		1

		полнено формирование однонаправленного или двунаправленного списка в соответствии с постановкой задачи, ввод данных элементов списка с учетом типа информационного поля, их обработка и вывод на экран в указанном формате. Для хранения данных списков следует использовать ресурсы динамической памяти. Ввод данных осуществляется с клавиатуры с учетом требований к входным данным, содержащимся в постановке задачи. Ограничениями на входные данные являются максимальный размер строковых данных, диапазоны числовых типов полей структуры и допустимый размер области динамической памяти в языке C++.			
2-Линейные, нелинейные и табличные структуры данных	3	Динамические структуры данных: очередь и стек. Цель работы: изучить понятия, объявления, особенности доступа к данным и работы с памятью в стеках и очередях, научиться решать задачи	3		1

		с использованием стеков и очередей в языке C++. При выполнении лабораторной работы для каждого задания требуется написать программу на языке C++, в которой выполнено формирование очереди или стека в соответствии с постановкой задачи, ввод данных элементов очереди или стека с учетом типа информационного поля, их обработка и вывод на экран в указанном формате. Для хранения данных динамических структур следует использовать ресурсы динамической памяти. Ввод данных осуществляется с клавиатуры с учетом требований к входным данным, содержащимся в постановке задачи. Ограничения на входные данные являются максимальный размер строковых данных, диапазоны числовых типов полей структуры и допустимый размер области динамической памяти в языке C++.			
2-Линейные, нелинейные и табличные структуры данных	4	Динамические структуры	2		

		данных: бинарные деревья. Цель работы: изучить понятие, формирование, особенности доступа к данным и работы с памятью в бинарных деревьях, научиться решать задачи с использованием рекурсивных функций и алгоритмов обхода бинарных деревьев в языке C++. При выполнении лабораторной работы для каждого задания требуется написать программу на языке C++, в которой выполнено формирование бинарных деревьев в соответствии с постановкой задачи, ввод данных элементов деревьев с учетом типа информационного поля, их обработка и вывод на экран в указанном формате. Для хранения данных бинарных деревьев следует использовать ресурсы динамической памяти. Ввод данных осуществляется с клавиатуры с учетом требований к входным данным, содержащимся в постановке задачи. Огра-			
--	--	---	--	--	--

		ничениями на входные данные являются максимальный размер строковых данных, диапазоны числовых типов полей структуры и допустимый размер области динамической памяти в языке C++.			
3-Алгоритмы на графах	5	Алгоритмы на графах. Алгоритмы обхода графа. Цель работы: изучить основные алгоритмы обхода графа и научиться решать задачи обхода графа на основе поиска в ширину и поиска в глубину. При выполнении лабораторной работы для каждого задания требуется написать программу на языке C++, которая получает на входе числовые данные, выполняет их обработку в соответствии с требованиями задания и выводит результат на экран. Для обработки данных необходимо реализовать алгоритмы обхода графа в соответствии с постановкой задачи. Ввод данных осуществляется из файла с учетом требований к вход-	4		

		ным данным, содержащихся в постановке задачи. Ограничениями на входные данные является допустимый диапазон значений используемых числовых типов в языке C++.			
3-Алгоритмы на графах	6	Алгоритмы на графах. Алгоритмы нахождения кратчайшего пути. Цель работы: изучить основные алгоритмы поиска кратчайшего пути и научиться решать задачи поиска кратчайшего пути на основе алгоритмов Дейкстры, Флойда и переборных алгоритмов. При выполнении лабораторной работы для каждого задания требуется написать программу на языке C++, которая получает на входе числовые данные, выполняет их обработку в соответствии с требованиями задания и выводит результат на экран. Для обработки данных необходимо реализовать алгоритмы поиска кратчайшего пути на графе на основе алго-	4		

		ритмов Дейкстры, Флойда и переборных алгоритмов в соответствии с постановкой задачи. Ввод данных осуществляется из файла с учетом требований к входным данным, содержащихся в постановке задачи. Ограничениями на входные данные является допустимый диапазон значений используемых числовых типов в языке C++.			
-		ИТОГО:	24		4

4.4. Перечень практических занятий

Номер раздела	№ ПЗ	Тема практического занятия	Трудоемкость, часы		
			очная	очно-заочная	заочная
1-Сортировка данных	1	О-нотация алгоритмов сортировки. Экспериментальное определение О-нотаций алгоритмов сортировки.	2		1
1-Сортировка данных	2	Внешняя сортировка данных. Программная реализация фазы распределения для алгоритма внешней сортировки методом прямого слияния.	2		1
2-Линейные, нелинейные и табличные структуры данных	3	Абстрактный тип данных	2		2

		«Список». Программная реализация АТД «Список».			
-		ИТОГО:	6		4

4.5. Виды СРО

Номер раздела	Вид СРО	Трудоемкость, часы		
		очная	очно-заочная	заочная
1-Сортировка данных	подготовка к сдаче зачета, экзамена	2		2
1-Сортировка данных	подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	8		17
1-Сортировка данных	изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	9		12
2-Линейные, нелинейные и табличные структуры данных	подготовка к сдаче зачета, экзамена	3		3
2-Линейные, нелинейные и табличные структуры данных	подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	12		15
2-Линейные, нелинейные и табличные структуры данных	изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	11		13
3-Алгоритмы на графах	подготовка к сдаче зачета, экзамена	2		2
3-Алгоритмы на графах	подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	8		15
3-Алгоритмы на графах	изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	9		15

-	ИТОГО:	64		94

Темы для самостоятельной работы обучающихся

Раздел 1. Сортировка данных

Подготовка к лабораторным, практическим занятиям и экзамену.

Раздел 2. Линейные, нелинейные и табличные структуры данных

Подготовка к лабораторным, практическим занятиям и экзамену.

Раздел 3. Алгоритмы на графах

Поиск в графе: алгоритм пометок. Поиск в ширину. Поиск в глубину. Кратчайшие пути в графе. Кратчайшие пути от фиксированной вершины. Случай неотрицательных весов: алгоритм Дейкстры. Алгоритм Форда-Беллмана.

5. Формы текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации

Перечень оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине приведен Фонде оценочных средств (приложение Б).

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Сведения об обеспеченности дисциплины основной, дополнительной и учебно-методической литературой приведены в формах № 1-УЛ и № 2-УЛ (приложение А).

6.2. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, рекомендуемых для освоения дисциплины

Названия современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, рекомендуемых для освоения дисциплины	Ссылки на официальные сайты
Microsoft developer network	https://docs.microsoft.com/ru-ru/

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

7.1. Перечень специальных аудиторий, кабинетов, лабораторий и пр., используемых при реализации дисциплины с перечнем основного оборудования

№ пп.	Номер помещения	Оснащенность помещения (перечень основного оборудования)	Наименование помещения
1	Учебный-102	Компьютер в сборе - 10 шт; Принтер Canon LBP3000; Доступ к электронной информационно-образовательной среде (Корпоративная информационная система УГНТУ); Доступ в интернет;	Помещение для самостоятельной работы – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.
2	Учебный-108	Компьютер в сборе - 16 шт.; Плоттер HP Designjet 500; Принтер HP DeskJet 1220C; Принтер hp LaserJet 5200; Сканер HP 4370; Доступ к электронной информационно-образовательной среде (Корпоративная информационная система УГНТУ); Доступ в интернет;	Помещение для самостоятельной работы – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.
3	Учебный-111	Шкаф(ы) для хранения	Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования
4	Учебный-214	Доска интерактивная SMART Boards; ПЭВМ DC 38CD 2 GB/160 SATA/DVD/19"; Учебно-наглядные пособия по дисциплине, набор демонстрационного оборудования; Столы, стулья;	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей).
5	Учебный-310	Компьютер в сборе PowerCool (AMD Ryzen 5 1600X/ASRock A320M-DVS/8Gb2666/1Tb/GT710/PowerCool600W/LG 21.5" 22MK430H-B/Oklick 90M/CBR CM 104) - 20 шт; Столы, стулья	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения.
6	Учебный-310	Компьютер в сборе PowerCool (AMD Ryzen 5 1600X/ASRock A320M-DVS/8Gb2666/1Tb/GT710/PowerCool600W/LG 21.5" 22MK430H-B/Oklick 90M/CBR CM 104) - 20 шт; Столы, стулья	Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения.
7	Учебный-310	Компьютер в сборе PowerCool (AMD Ryzen 5 1600X/ASRock A320M-DVS/8Gb2666/1Tb/GT710/PowerCool600W/LG 21.5" 22MK430H- 24	Лаборатория – оснащенная лабораторным оборудованием, в зависимости от степени сложности.

7.2. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, используемых в учебном процессе при освоении дисциплины

№ пп.	Наименование ПО	Лицензионная чистота (реквизиты лицензии, свидетельства о гос. регистрации и т.п., срок действия)
1	Microsoft Office	Дата выдачи лицензии 01.01.2007
2	Python	Дата выдачи лицензии 01.01.1991, Поставщик: Свободное программное обеспечение
3	Visio Professional 2010	Дата выдачи лицензии 27.10.2010, Поставщик: ЗАО "СофтЛайн Трейд"

8. Организация обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, обучающихся по данной образовательной программе, разрабатывается индивидуальная программа освоения дисциплины с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

Приложение А

Форма № УЛ-1

СВЕДЕНИЯ

об обеспеченности дисциплины основной и дополнительной учебной литературой

Наименование дисциплины: (33611)(33611)Алгоритмы и структуры данныхНаправление подготовки (специальность): 09.03.01 Информатика и вычислительная техникаНаправленность: профиль«Технологии искусственного интеллекта в нефтегазовой отрасли»Форма обучения: очная;заочная;Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Информационных технологий (ИнТех);

Тип	Назначение учебных изданий	Семестр			Библиографическое описание	Кол-во экз.	Адрес нахождения электронного	Кoeffициент
		очная	очно-заочная	заочная				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Основная литература	Для выполнения СРО;Для выполнения лабораторных работ;Для выполнения практических занятий;Для изучения теории;	4		8	Пантелеев, Е. Р. Алгоритмы и структуры данных : учебное пособие / Е. Р. Пантелеев, А. Л. Алыкова. — Иваново : ИГЭУ, 2018. — 142 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/154576 .	1	http://www.e.lanbook.com	1.00

Основная литература	Для выполнения СРО; Для выполнения лабораторных работ; Для выполнения практических занятий; Для изучения теории;	4		8	Павлов, Л. А. Структуры и алгоритмы обработки данных : учебник для вузов / Л. А. Павлов, Н. В. Перова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 256 с. — ISBN 978-5-8114-7259-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/156929 .	1	http://www.e.lanbook.com	1.00
Дополнительная литература	Для изучения теории;	4		8	Маер, А. В. Введение в структуры и алгоритмы обработки данных : учебное пособие / А. В. Маер, О. С. Черепанов. — Курган : КГУ, 2021. — 107 с. — ISBN 978-5-4217-0576-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/177907	1	http://www.e.lanbook.com	1.00
Примечание – Графы 1-5,8 заполняются кафедрой, графы 7 и 9 - библиотекой								

Составил:

_____ ассистент, Масгутова И.С., ассистент Ахметшина Э.И.

Год приема 2023 г.

СВЕДЕНИЯ**об обеспеченности дисциплины учебно-методическими изданиями**Наименование дисциплины: (33611)(33611)Алгоритмы и структуры данныхНаправление подготовки (специальность): 09.03.01 Информатика и вычислительная техникаНаправленность профиль«Технологии искусственного интеллекта в нефтегазовой отрасли»Форма обучения очная;заочная;Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Информационных технологий (ИнТех);

Назначение учебных изданий	Семестр			Библиографическое описание	Кол-во экз.		Адрес нахождения электронного	коэффициент
	очная	очно-заочная	заочная		Всего	в том числе		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Для выполнения СРО;Для выполнения лабораторных работ;Для выполнения практических занятий;Для изучения теории;	4		8	Алгоритмы и структуры данных : учебно-методическое пособие для лабораторных работ / УГНТУ, каф. Математики ; сост.: Е. Н. Шварева [и др.]. - Уфа : УГНТУ, 2018. - 185 Кб. URL: http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/Matematika/Shvareva4.pdf - Текст : электронный.	1	0	http://bibl.rusoil.net	1.00
Примечание – Графы 1-5,8 заполняются кафедрой, графы 6,7 и 9 - библиотекой								

Составил:

ассистент, Масгутова И.С., ассистент Ахметшина Э.И.

Год приема 2023 г.

Приложение Б

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Уфимский государственный нефтяной технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Директор СЛФЛ

_____ Н.Н. Лунева
29.06.2023

**Фонд оценочных средств по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине
(33611) Алгоритмы и структуры данных**

Направление подготовки (специальность): 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность: профиль «Технологии искусственного интеллекта в нефтегазовой отрасли»

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очная; заочная;

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Информационных технологий (ИнТех);

Трудоемкость дисциплины: 3 з.е. (108 час)

Салават 2023

ФОС по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине разработал (и):

_____ ассистент, Масгутова И.С., ассистент Ахметшина Э.И.

—
Рецензент

_____ доцент, к.т.н., Левина Т.М

ФОС по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине рассмотрен и одобрен на заседании кафедры Информационных технологий (ИнТех);, обеспечивающей преподавание дисциплины 29.05.2023, протокол №6.

Заведующий кафедрой Информационных технологий (ИнТех);_____ Т.М. Левина

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой ИнТех _____ Т.М. Левина

Год приема 2023 г.

ФОС по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине
зарегистрирован 08.06.2023 № 6 в отделе МСОП и внесен в электронную базу данных

1. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Шифр результата обучения	Результат обучения	Индикатор достижения компетенций	Показатели достижения результатов освоения компетенций	Вид оценочного средства
1	Сортировка данных	В(ОПК-1-22г.)	базовые теоретические понятия, лежащие в основе процесса разработки алгоритмов и структур данных	ОПК 1.1 использует основы математики, физики вычислительной техники и программирования при решении задач в различных областях деятельности	знает основные теоретические понятия, лежащие в основе процесса разработки алгоритмов и структур данных	Лабораторная работа Письменный и устный опрос Тестирование
		З(ОПК-9-22г.)	методы и алгоритмы обработки структур данных для решения практических задач в области искусственного интеллекта	ОПК 9.1 Находит и анализирует техническую документацию по использованию программного средства, выбирает и применяет необходимые функции программных средств для решения конкретной задачи	знает основные теоретические понятия, лежащие в основе процесса разработки алгоритмов и структур данных	Лабораторная работа Письменный и устный опрос Тестирование
		У(ОПК-1-22г.)	базовые теоретические понятия, лежащие в основе процесса разработки алгоритмов и структур данных	ОПК 1.1 использует основы математики, физики вычислительной техники и программирования при решении задач в различных областях деятельности	на основе анализа задачи выбирает наиболее рациональные способ сортировки структур данных, обеспечивающие эффективную реализацию программы на выбранном языке программирования	Лабораторная работа Письменный и устный опрос Тестирование

4	Линейные, нелинейные и табличные структуры данных	З(ОПК-1-22г.)		ОПК 1.1 использует основы математики, физики вычислительной техники и программирования при решении задач в различных областях деятельности	дает определения следующих понятий: алгоритм, О-нотация, типы и структуры данных; приводит классификацию структур данных, способы представления структур данных	Лабораторная работа Письменный и устный опрос Тестирование
		У(ОПК-9-22г.)		ОПК 9.1 Находит и анализирует техническую документацию по использованию программного средства, выбирает и применяет необходимые функции программных средств для решения конкретной задачи	на основе анализа задачи выбирает наиболее рациональные способ сортировки структур данных, обеспечивающие эффективную реализацию программы в области искусственного интеллекта	Лабораторная работа Письменный и устный опрос
6	Алгоритмы на графах	В(ОПК-9-22г.)		ОПК 9.1 Находит и анализирует техническую документацию по использованию программного средства, выбирает и применяет необходимые функции программных средств для решения конкретной задачи	обоснованно выбирает метод реализации АТД для конкретных приложений	Лабораторная работа Письменный и устный опрос Тестирование
		З(ОПК-9-22г.)		ОПК 9.1 Находит и анализирует техническую документацию по использованию программного средства, выбирает	называет основные алгоритмы и структуры данных, перечисляет их характеристики и особенности	Лабораторная работа Письменный и

				и применяет необходимые функции программных средств для решения конкретной задачи		устный опрос Тестирование
		У(ОПК-1-22г.)	базовые теоретические понятия, лежащие в основе процесса разработки алгоритмов и структур данных	ОПК 1.1 использует основы математики, физики вычислительной техники и программирования при решении задач в различных областях деятельности	разрабатывать программы в области искусственного интеллекта, использующие различные структуры данных	Лабораторная работа Письменный и устный опрос

2. Перечень оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

п/п	Вид оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Шкала оценки
1	2	3	4	5
1	Лабораторная работа	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по лабораторным исследованиям	Темы, задания для выполнения лабораторных работ; вопросы и требования к их защите	оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если работа выполнена самостоятельно по методическим указаниям, расчеты выполнены в полном объеме и без ошибок, сделаны полные выводы по работе, при защите даны развернутые и полные ответы на все вопросы оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если работа выполнена с помощью указаний преподавателя, в расчетах допущены незначительные ошибки, выводы по работе неполные, ответы на вопросы неполные оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если работа выполнена с помощью подробных указаний преподавателя, в расчетах допущены существенные ошибки, выводы по работе неполные, ответы на вопросы частично неправильные оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если работа выполнена не самостоятельно, в расчетах допущены грубые ошибки, выводы по работе отсутствуют, от-

				веты на вопросы неправильные или отсутствуют.
2	Письменный и устный опрос	Оценочное средство для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации. Позволяет выявить и восполнить пробелы в знаниях; повторить, закрепить, систематизировать материал; оценить знания, умения, теоретические и практические навыки; определить уровень сформированных у студентов компетенций по дисциплине (модулю)	Совокупность вопросов, заданий, упражнений, тестов для выполнения контрольных работ, домашних заданий, РГР и иных учебных работ. Комплект билетов для текущей и промежуточной аттестации	оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если студент глубоко и прочно усвоил программный материал курса, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами и вопроса-ми, причем не затрудняется с ответами при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач. оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если студент твердо знает материал курса, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если студент имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических задач. оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно.
3	Тестирование	Система стандартизированных простых и комплексных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний, умений и владений обучающегося.	Фонд тестовых заданий.	оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если Даны правильные ответы на более 95% вопросов оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если Даны правильные ответы на 75-94% вопросов оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если Даны правильные ответы на 51-74% вопросов оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если Даны правильные ответы менее чем на 51% вопросов или не даны вообще «зачтено» выставляется обучающемуся, если Даны ответы более чем на 51% вопросов «незачтено» выставляется обучающемуся, если Даны ответы менее чем на 51% вопросов или не даны вообще

Приложение В

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Уфимский государственный нефтяной технический университет»

Письменный и устный опрос.

Перечень вопросов (задач, заданий, тем, комплекта тестовых заданий):

Дайте определение понятий: тип данного, структура данных.

По каким признакам классифицируются структуры данных?

Какие вы знаете способы представления структур данных?

Что такое сортировка данных, какова основная задача сортировки?

В чем состоит различие между внутренней и внешней сортировкой?

Каковы критерии определения эффективности методов сортировки?

Какие вы знаете простые методы сортировки?

Какие вы знаете усовершенствованные методы сортировки?

Сравните эффективность простых и усовершенствованных методов?

Как организовать внешнюю сортировку?

Пирамиды. Какие вы знаете пирамиды?

Какие вы знаете способы представления пирамиды?

Перечислите достоинства и недостатки известных способов представления пирамид.

Какие операции необходимо производить при добавлении и удалении элементов пирамиды?

В чем суть алгоритма пирамидальной сортировки?

Как определить сложность этого алгоритма?

Какие структуры могут использоваться для представления файлов?

Какие вы знаете способы слияния последовательностей?

Что такое внешняя сортировка?

Как организовать внешнюю сортировку?

Дайте определение абстрактного типа данных.

Что такое абстрагирование?

Как создается спецификация для абстрактных типов?

Что такое инкапсуляция, наследование, изоморфизм?

Расскажите, как производится спецификация абстрактных типов данных?

Что такое куча?

Переменными какого типа осуществляется управление динамической памятью?

В чем состоит различие между типизированными и не типизированными указателями?

Перечислите основные процедуры и функции для работы с динамической памятью.

Как классифицируются динамические структуры?

Что такое рекурсивное описание данных?

Дайте определение взаимной рекурсии.

Перечислите наиболее распространенные способы представления динамических структур.

Приведите пример размещения больших массивов данных при помощи указателей.

Дайте определение линейных списковых структур.

Как определяется связанность списков?

Чем отличаются циклические списки от нециклических?

Опишите способы представления списков.

Чем отличается организация таких списковых структур как очередь, стек, дек?

Приведите примеры использования списков.

Напишите процедуры для создания, обхода списков, вставки и удаления элементов из них.

Какие таблицы называются реляционными?

Какие вы знаете способы изменения порядка просмотра записей в прямоугольных таблицах?

Что такое индексирование? Для чего оно применяется?

Какой массив является индексируемым, а какой индексом?
 Какие виды индексации вы знаете?
 Что такое многоуровневая индексация?
 Какие методы поиска вы знаете?
 Что такое хэширование?
 Какие способы выбора хэш- функций вы знаете?
 Как определяется размер хэш-таблицы?
 Что такое коллизии?
 Какие способы разрешения коллизий вы знаете?
 Дайте определение иерархическим структурам данных.
 Что такое деревья, леса, бинарные деревья?
 Какие вы знаете способы обхода деревьев?
 Как решаются задачи поиска с использованием деревьев?
 Что вы знаете об использовании кодовых деревьев?
 Для чего используются оптимальные префиксные коды?
 Объясните алгоритм исчерпывающего поиска(перебор с возвратом).
 Какие деревья являются двоичными?
 Можно ли представить нелинейные структуры и в виде массивов?
 Какое дерево является деревом минимальным?
 Что такое корень дерева? Как определить длину пути в дереве?
 Какие узлы в дереве являются внутренними?
 Что такое деревья поиска?
 Опишите алгоритм создания двоичного дерева поиска.
 Опишите алгоритм обхода двоичного дерева.
 Как изменяется дерево при удалении его внутренних узлов?
 В чем суть алгоритма «сортирующее дерево»?
 Какое дерево называется сбалансированным?
 Каким образом осуществляется балансировка двоичного дерева?
 Какие типы поворотов вы знаете?
 Опишите пользовательский тип для создания сбалансированного дерева поиска.
 Что такое В- деревья?
 Как можно представить В- деревья?
 Опишите алгоритм AVL вставки в двоичное дерево.
 Какие деревья являются сильно ветвящимися?
 Какие деревья являются оптимальными деревьями поиска?
 Что такое оптимальные префиксные коды?
 В чем заключается суть метода исчерпывающего поиска?
 Графы. Какие вы знаете способы представления графов?
 Что такое матрица смежности?
 Что такое матрица идентности?
 Какие вы знаете способы обхода графа?
 Что такое минимальное остовое дерево?
 Расскажите алгоритм определения кратчайшего пути.
 Какие задачи являются разрешимыми и какие задачи неразрешимы?
 Какова суть O-большого определения сложности?
 Что такое NP – сложные и трудно решаемые задачи?
 Какие алгоритмы являются алгоритмами полиномиальной сложности?
 Какие алгоритмы являются алгоритмами логарифмической сложности?

Примеры ответов на вопросы:

1 Каковы критерии определения эффективности методов сортировки?

Время выполнения: Чем быстрее метод сортировки выполняет свою работу, тем он эффективнее.

Память: Эффективные методы сортировки стараются использовать как можно меньше памяти, чтобы избежать проблем с производительностью.

Устойчивость: Устойчивые методы сортировки сохраняют порядок элементов, которые имеют одинаковые ключи, что может быть важно в некоторых приложениях.

Естественность: Некоторые методы работают лучше с определенными типами данных или структурами данных, и это может быть важным критерием при выборе метода сортировки.

Простота реализации: Простые методы обычно более понятны и легче в реализации, что может снизить вероятность ошибок и упростить поддержку кода.

Универсальность: Методы, которые работают с широким диапазоном данных и структур, могут считаться более универсальными и эффективными.

Адаптивность: Адаптивные методы могут автоматически подстраиваться под структуру данных и менять свой алгоритм работы, что может повысить их эффективность.

2 Графы. Какие вы знаете способы представления графов?

Матрица смежности: Это самый простой и распространенный способ представления графа. Для каждого узла создается строка и столбец в матрице, где элементы соответствуют смежным вершинам. Если есть ребро между узлами i и j , то элемент матрицы $a[i, j]$ равен 1, иначе 0.

Список смежности: Для каждой вершины создается список смежных вершин. Такой способ представления удобен, когда нужно быстро получить список соседей данной вершины.

Список рёбер: В этом представлении для каждого ребра хранится пара вершин (u, v) , которые оно соединяет. Такой формат занимает меньше памяти, чем список смежности, но требует больше времени на обработку.

Мульти списки смежности: Если граф содержит кратные рёбра, то для каждой вершины можно хранить несколько списков смежности.

Ориентированные графы: Для представления ориентированных графов можно использовать специальные структуры данных, такие как списки смежности или мульти списки смежности с учётом ориентации рёбер.

3 Что такое матрица смежности?

Матрица смежности - это способ представления графа, при котором вершины графа располагаются в виде квадратной матрицы, а элементы матрицы соответствуют ребрам между вершинами.

Каждый элемент матрицы a_{ij} показывает, есть ли ребро между вершинами i и j . Если ребро есть, то $a_{ij} = 1$, если нет - $a_{ij} = 0$.

Лабораторная работа.

Перечень вопросов (задач, заданий, тем, комплекта тестовых заданий):

Лабораторная работа №1

Реализация разных алгоритмов сортировок. Оценка времени работы разных алгоритмов сортировок.

Цель работы: изучить основные алгоритмы внутренних сортировок и научиться решать задачи сортировок массивов различными методами (бинарная пирамидальная сортировка, метод Шелла, быстрая сортировка Хоара, сортировка слиянием). Изучить основные алгоритмы внешних сортировок, научиться решать задачи сортировок массивов различными методами и выполнять оценку эффективности алгоритмов внешней сортировки. При выполнении лабораторной работы для каждого задания требуется написать программу на языке C++, которая получает на входе числовые данные, выполняет генерацию и вывод массива указанного типа в зависимости от постановки задачи. В каждой задаче необходимо выполнить сортировку данных и реализовать один из алгоритмов: бинарной пирамидальной сортировки, сортировки по методу Шел-

ла, быстрой сортировки Хоара и сортировки слиянием в виде отдельных функций. Ввод данных осуществляется с клавиатуры или из файла с учетом требований к входным данным, содержащихся в постановке задачи. Ограничениями на входные данные является диапазон используемого числового типа данных в языке C++ и максимально допустимый размер объявляемого одномерного массива.

Лабораторная работа №2

Динамические структуры данных: однонаправленные и двунаправленные списки.

Задания к лабораторной работе. Сформируйте однонаправленный список с вещественным информационным полем. Добавьте в список заданный элемент после первого элемента с аналогичным информационным полем. Выполните печать списка до и после изменений. Найдите среднее арифметическое элементов списка. Сформируйте однонаправленный список с информационным полем типа `char*`. Добавьте в этот список элементы с нечетными номерами. Решите задачу, выполняя следующие требования: Сформировать однонаправленный список, тип информационного поля указан в варианте. Распечатать полученный список. Выполнить обработку списка в соответствии с заданием. Распечатать полученный список. Удалить список из памяти. Для решения задачи сформируйте двунаправленный список с символьным информационным полем.

Дана последовательность латинских букв, оканчивающаяся точкой. Среди букв есть специальный символ `Ch`, появление которого означает отмену предыдущего символа. Учитывая вхождение этого символа, преобразуйте последовательность. Для решения задачи сформируйте двунаправленный список. Даны действительные числа $a_1, a_2, \dots, a_{2n}$ ($n \geq 2$, заранее неизвестно и вводится с клавиатуры). Вычислите: $\max(\min(a_1, a_{2n}), \min(a_3, a_{2n-2}), \dots, \min(a_{2n-1}, a_2))$.

Лабораторная работа №3

Динамические структуры данных: очередь и стек.

Задания к лабораторной работе. Опишите стек с целочисленным информационным полем. Заполните его длинами строк, считанных из файла. Распечатайте на экране содержимое стека. Укажите номер и длину последней самой короткой строки файла. Разработайте программу, с помощью которой можно определить наибольший допустимый размер очереди с вещественным информационным полем. Найдите этот размер (число элементов в очереди). Опишите очередь с вещественным информационным полем, и заполните ее элементами с клавиатуры. Выполните циклический сдвиг элементов в очереди так, чтобы в ее начале был расположен наибольший элемент. Разработайте программу, с помощью которой можно определить наибольший допустимый размер стека с вещественным информационным полем. Найдите этот размер (число элементов в стеке). Сравните с наибольшим допустимым размером очереди с аналогичным информационным полем.

Лабораторная работа №4

Динамические структуры данных: бинарные деревья.

Задания к лабораторной работе. На основании приведенных в лекции функций реализуйте программу, в которой выполняются все основные операции с бинарным деревом. Найдите количество четных элементов бинарного дерева. Укажите эти элементы и их уровни. Найдите сумму элементов сбалансированного дерева, находящихся на уровне k . Оператор мобильной связи организовал базу данных абонентов, содержащую сведения о телефонах, их владельцах и используемых тарифах, в виде бинарного дерева. Составьте программу, которая: обеспечивает начальное формирование базы данных в виде бинарного дерева; производит вывод всей базы данных; производит поиск владельца по номеру телефона; выводит наиболее востребованный тариф (по наибольшему числу абонентов).

Лабораторная работа №5

Алгоритмы на графах. Алгоритмы обхода графа.

Задания к лабораторной работе. На основании приведенной в лекции функции реализуйте программу, в которой выполняется алгоритм обхода графа на основе поиска в глубину. На основании приведенной в лекции функции реализуйте программу, в которой выполняется алгоритм обхода графа на основе поиска в ширину. Используйте обход графа в ширину для определения всех вершин графа, находящихся на фиксированном расстоянии d от данной вершины. Перенумеруйте вершины графа в порядке обхода в глубину и вычислите среднюю плотность графа как

частное от деления количества его ребер на число вершин. Можно ли оба эти действия выполнить за один обход графа? В вершинах неориентированного графа хранятся положительные целые числа. Подсчитайте количество пар дружественных чисел в вершинах графа, которые соединены ребрами.

Лабораторная работа №6

Алгоритмы на графах. Алгоритмы нахождения кратчайшего пути.

На основании приведенной в лекции функций реализуйте программы, в которых выполняются алгоритм Дейкстры и алгоритм Флойда. На основании приведенной в лекции функции реализуйте программу, в которой выполняется переборный алгоритм методом поиска в ширину. Оля (А), Маша (В), Витя (С), Дима (D), Ваня (Е) и Катя (F) живут в разных городах. Стоимость билетов из разных городов известна (рис.). Добраться до городов можно разными способами. Определить наименьшую сумму, которую нужно потратить, чтобы Оля могла навестить каждого из своих друзей. Квадратное озеро задается матрицей $M \times N$ и покрыто мелкими островками. В левом верхнем углу находится плот размером $m \times n$. За один шаг плот может передвигаться на одну клетку по вертикали или горизонтали. Требуется определить кратчайший путь плота до правого нижнего угла. Напишите алгоритм, находящий строку длиной 100 символов, состоящую только из букв "А", "В", "С", такую, что в ней никакие две соседние подстроки не равны друг другу. Воспользуйтесь перебором с возвратом.

Для того чтобы получить допуск к выполнению лабораторной работы (ЛР), необходимо в начале занятия получить вариант задания. Студент, получив свой вариант задания, проводит анализ задания и определяет порядок выполнения работы. Преподаватель беседует со студентом и поняв, что студент верно представляет ход работы, допускает студента к выполнению ЛР. Если студент пропустил соответствующее занятие или неверно понимает ход выполнения работы, он не допускается к выполнению ЛР.

Лабораторная работа выполняется студентом во время проведения лабораторного занятия в соответствии с утвержденным Календарным планом под руководством преподавателя. В это время преподаватель отвечает на все интересующие студента вопросы и помогает ему в проведении расчетов и анализе полученных результатов. Студенты, не получившие допуск к ЛР и пропустившие лабораторное занятие, могут выполнять ЛР на следующем лабораторном занятии или самостоятельно в свободное время. После окончания плановых сроков проведения лабораторных занятий преподаватель не консультирует студентов по порядку выполнения ЛР, а только проверяет отчеты и проводит собеседования по ним.

Отчет по ЛР должен быть представлен в сроки, не позже предусмотренных утвержденным календарным планом проведения практических и лабораторных занятий. В этом случае отчет по ЛР считается сданным в срок, в противном ? с опозданием.

Защита отчета по ЛР проводится только в тех случаях, когда у преподавателя возникли вопросы по его оформлению или содержанию. В случае, если отчет соответствует установленным требованиям к оформлению и содержанию отчета по ЛР, защищать его не нужно.

Студент должен доказать преподавателю, что работа выполнена им самостоятельно, для чего ему будет необходимо ответить на вопросы преподавателя по содержанию отчета. Если студент не сумеет ответить на вопросы, преподаватель может не только не принять отчет по ЛР, но и сменить вариант задания на ЛР. Если студент сумеет доказать преподавателю, что работа выполнена им самостоятельно, студент должен защитить отчет, ответив на вопросы преподавателя по теме лабораторной работы.

Требования к оформлению отчета

1. На титульном листе в обязательном порядке должны быть указаны: группа, ФИО студента, тема ЛР, номер варианта
2. Отчет должен быть оформлен на листах бумаги формата А4
3. Отчеты могут быть написаны от руки, но лучше, если они будут набраны в текстовом процессоре MS Word
4. Отчет должен быть подписан студентом (с указанием даты), выполнившим его.
5. Отчет должен заканчиваться выводом, в котором кратко формулируется основной ре-

зультат работы.

6. Отчеты по лабораторным работам, не удовлетворяющие указанным выше требованиям, не принимаются к рассмотрению.

Алгоритмы и структуры данных : учебно-методическое пособие по выполнению лабораторных, практических работ и самостоятельной работе обучающихся / УГНТУ, ИЭС, каф. ЦТиМ ; сост. Н. В. Чиганова. - Уфа : УГНТУ, 2022. - 836 Кб. - URL:

http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/IES/Chiganova13471.pdf . - Текст : электронный.

Тестирование.

Перечень вопросов (задач, заданий, тем, комплекта тестовых заданий):

Тест по дисциплине «Алгоритмы и структуры данных»

1) Имеется идеально сбалансированное двоичное дерево поиска, содержащее целые числа. Просмотр дерева даёт следующий результат: 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14. Какой способ просмотра дерева использовался?

- a) Поузловой
 - b) Поуровневый
 - c) Нисходящий
 - d) Последовательный
 - e) Восходящий
-

2) Некоторый массив размером N был отсортирован за время, пропорциональное $N^{1,27}$. По какому алгоритму выполнялась сортировка?

- a) Вставками
 - b) Хоара
 - c) Шелла
 - d) Отбором
 - e) Перестановками
-

3) Имеется неупорядоченный массив целых чисел из 8 элементов. Сколько операций сравнения потребуется для нахождения искомого ключа, если он находится в конце массива?

- a) 7
 - b) 8
 - c) 1
 - d) 0
 - e) 4
-

4) Имеется двоичное дерево (не являющееся деревом поиска), содержащее целые числа. Восходящий просмотр дерева даёт следующий результат: 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14. Какой узел является корнем дерева?

- a) 10
 - b) 14
 - c) 2
 - d) 6
 - e) 8
-

5) Имеется идеально сбалансированное двоичное дерево, узлы которого размещены на 6-и уровнях. Какое максимальное число узлов может быть в этом дереве?

- a) 63
 - b) 7
 - c) 64
 - d) 6
 - e) 127
-

6) Имеется некоторая структура данных, в которую заносятся упорядоченные по возрасту символы. Считывание данных из этой структуры даёт результат: F, E, D, C, B, A. Чем является эта структура данных?

- a) Очередь
 - b) Дерево
 - c) Граф
 - d) Стек
 - e) Связный список
-

7) Что создаётся при помощи следующих операторов: `Type* A=new Type; A->next=A; A->prev=A;`

- a) Ведущее звено 1-связного линейного списка
 - b) Ведущее звено 2-связного линейного списка
 - c) Ведущее звено 2-связного кольцевого списка
 - d) Корень дерева
 - e) Ведущее звено 1-связного кольцевого списка
-

8) Имеется некоторая структура данных, в которую заносятся упорядоченные по возрасту целые числа. Считывание данных из этой структуры даёт результат: 2, 4, 6, 8, 10, 12. Чем является эта структура данных?

- a) Очередь
- b) Связный список
- c) Дерево
- d) Граф
- e) Стек

9) В список с выделенным ведущим звеном подряд заносятся целые числа, упорядоченные по возрастанию. Просмотр списка даёт следующий результат: 2, 4, 6, 8, 10. В какую позицию заносятся данные?

- a) В середину списка
 - b) За последним звеном
 - c) Сразу после ведущего звена
 - d) Перед ведущим звеном
 - e) В ведущее звено
-

10) Какая следующая структура данных имеет наибольший объем служебной информации?

- a) Линейный двусвязный список
 - b) Линейный односвязный список
 - c) Массив
 - d) Кольцевой односвязный список
 - e) Кольцевой односвязный список с ведущим звеном
-

11) Имеется упорядоченный массив целых чисел. Для нахождения ключа используется последовательный поиск. Гарантируется ли в этом случае истинность результата поиска?

- a) Гарантируется при условии, что в процедуре поиска используется цикл while
 - b) Нет
 - c) Гарантируется при условии, что в процедуре поиска используется цикл for
 - d) Да
 - e) Гарантируется при условии, что значение ключа не превышает размера массива
-

12) Какое минимальное количество полей может содержать каждое звено односвязного списка, при условии, что в нём содержится полезная информация?

- a) 4
 - b) 5
 - c) 2
 - d) 3
 - e) 1
-

13) Имеется неупорядоченный массив целых чисел. Для нахождения ключа используется двоичный поиск. Гарантируется ли в этом случае истинность результата поиска?

- a) Гарантируется при условии, что в процедуре поиска используется цикл while
 - b) Да
 - c) Гарантируется при условии, что значение ключа не превышает размера массива
 - d) Гарантируется при условии, что в процедуре поиска используется цикл for
 - e) Нет
-

14) Каким выражением определяется количество перестановок для пузырьковой сортировки в среднем случае?

- a) 0
 - b) N^2
 - c) $N(N-1)/4$
 - d) $N(N-1)/2$
 - e) $N-1$
-

15) Производится пузырьковая сортировка массива из 6 элементов. Сколько будет выполнено операций сравнения?

- a) 30
 - b) 15
 - c) 0
 - d) 7
 - e) 6
-

16) Производится пузырьковая сортировка массива из 6 элементов, причём массив уже упорядочен в требуемом порядке. Сколько будет выполнено перестановок?

- a) 7
 - b) 0
 - c) 6
 - d) 30
 - e) 15
-

17) Какое из следующих высказываний наилучшим образом характеризует сортировку Хоара?

- a) Считается самой простой
 - b) Не подходит для 1-мерных массивов
 - c) Выполняет наименьшее число операций
 - d) Ищет наименьший или наибольший элемент
 - e) Относится к самым быстрым в среднем случае из универсальных алгоритмов
-

18) Каким выражением характеризуется эффективность поиска в двоичном дереве поиска?

- a) $O(1)$
 - b) $O(N)$
 - c) $O(N^2)$
 - d) $O(\log_2 N)$
 - e) $O(N/2)$
-

19) Из каких позиций очереди можно извлекать элементы?

- a) Только из начала очереди
- b) Из любой позиции, кроме конца очереди

- c) Только из конца очереди
- d) Только из начала или конца очереди
- e) Из любой позиции

20) Имеется двоичное дерево (не являющееся деревом поиска), содержащее произвольные символы. Восходящий просмотр дерева даёт следующий результат: A, a, +, *, 1, \$, x. Какой узел является корнем дерева?

- a) *
- b) 1
- c) x
- d) +
- e) A

1. Что такое Алгоритм?
2. Что такое Реализация и эмпирический анализ?
3. Какие Вы знаете Принципы анализа алгоритмов?
4. Что такое O – нотация?
5. Назовите Простейшие рекурсии.
6. Приведите Примеры анализа алгоритмов.
7. Назовите Основные программно - эффективные схемы вычислений.
8. Что такое Универсальная машина Тьюринга?
9. Что такое Тезис Тьюринга, Нормальные алгоритмы Маркова, Тезис Маркова?
10. Назовите Фундаментальные типы данных.
11. Как осуществляется Представление массивов, записей и множеств?
12. Что такое Последовательности и Информационные структуры?
13. Что такое Линейные списки, Стеки, очереди, деки?
14. Что такое Последовательное распределение, Связанное распределение?
15. Назовите Списки, Циклические списки, Ортогональные списки.
16. Что такое Указатели, Информационные структуры, Деревья?
17. Что такое Представления деревьев, Многовязные структуры, Динамическое выделение памяти?
18. Поясните Алгоритмы внутренней сортировки: сортировка включением, сортировка выбором. Что такое Анализ двоичного включения?
19. Как осуществляется Анализ алгоритмов сортировки обменом?
20. Поясните Алгоритмы внутренней сортировки: шейкерная сортировка, сортировка разделением.
21. Как осуществляется Нахождение медианы?
22. Что такое Анализ алгоритмов внешней сортировки? Альтернативные методы сортировки?
23. Что такое Линейный поиск, Двоичный поиск, Поиск в строке? Опишите Алгоритм Кнута-Мориса - Пратта.
24. Что такое Алгоритм Боуера –Мура, Алгоритмы обработки строк, Алгоритм Рабина, Рекурсивные алгоритмы, Алгоритмы с возвратом?
25. Что такое Алгоритмы на графах? Поясните Задачу о максимальном потоке.
26. Что такое Динамическое программирование, Максимальная подпоследовательность, «Жадные алгоритмы», Итерационные алгоритмы?
27. Назовите фундаментальные методы программирования.
28. Что такое Технология разработки программ и их реализация, Структурное и модульное программирование, Оптимизация вычислений?

29. Какие Вы знаете Методы отладки и тестирования программ?
30. Назовите Основные принципы модульного программирования, Технологии структурного программирования.

Аннотация к рабочей программе дисциплины (33611)Алгоритмы и структуры данных

Направление подготовки (специальность): 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность: профиль«Технологии искусственного интеллекта в нефтегазовой отрасли»

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очная;заочная;

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Информационных технологий (ИнТех);

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины

ОПК-1-22Г. Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности:

-ОПК 1.1 использует основы математики, физики вычислительной техники и программирования при решении задач в различных областях деятельности

ОПК-9-22Г. Способен осваивать методики использования программных средств для решения практических задач:

-ОПК 9.1 Находит и анализирует техническую документацию по использованию программного средства, выбирает и применяет необходимые функции программных средств для решения конкретной задачи

Результат обучения

Знать:

ОПК-1-22Г.-4 базовые теоретические понятия, лежащие в основе процесса разработки алгоритмов и структур данных

ОПК-9-22Г.-3 методы и алгоритмы обработки структур данных для решения практических задач в области искусственного интеллекта

Уметь:

ОПК-1-22Г.-4 реализовывать типовые алгоритмы и структуры данных и их модификации на выбранном языке программирования

ОПК-9-22Г.-3 применять алгоритмы поиска и сортировки данных, методы быстрого доступа к данным, алгоритмы на графах при решении практических задач в области искусственного интеллекта

Владеть:

ОПК-1-22Г.-4 навыками анализа сложности алгоритмов и программ

ОПК-9-22Г.-3 навыками программной реализации алгоритмов организации и обработки структур данных для решения задач в области искусственного интеллекта

Краткая характеристика дисциплины

Сортировка данных; Линейные, нелинейные и табличные структуры данных; Алгоритмы на графах;

Трудоёмкость (з.е. / часы)

3 з.е. (108час)

Вид промежуточной аттестации

диф.зачет;

Разработчик(и):

_____ ассистент, Масгутова И.С., ассистент Ахметшина Э.И.

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой ИнТех _____ Т.М. Левина