

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «Теория алгоритмов и структуры данных»

Дисциплина «Теория алгоритмов и структуры данных» является частью программы бакалавриата «Компьютерные системы» по направлению «09.03.01 Информатика и вычислительная техника».

Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины – формирование устойчивого алгоритмического мышления; исследование фундаментальных свойств алгоритмов; изучение структур данных и методов работы с ними.

Задачи дисциплины сводятся к:

- изучению основных алгоритмов работы с дискретными объектами;
- изучению структур данных и методов их исследования;
- умению разрабатывать и применять алгоритмы на базе различных структур;
- умению оценивать сложность алгоритмов и структур данных, временные и емкостные затраты;
- формированию навыков программирования алгоритмов обработки данных.

Изучаемые объекты дисциплины

- способы хранения и представления структур: массивов, стеков, очередей, списков, деревьев, таблиц, графов;
- современные алгоритмы работы с перечисленными структурами;
- реализация алгоритмов в виде функций и их использование в программах.

Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		2
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	58	58
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:		
- лекции (Л)	22	22
- лабораторные работы (ЛР)	34	34
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)		
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
- контрольная работа		
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	86	86
2. Промежуточная аттестация		
Экзамен		
Дифференцированный зачет	+	+
Зачет		
Курсовой проект (КП)		
Курсовая работа (КР)		
Общая трудоемкость дисциплины	144	144

Краткое содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
2-й семестр				
Введение. Основные понятия и определения дисциплины. Теория сложности алгоритмов. NP-сложные и трудно решаемые задачи.	2			4
Базовые структуры данных. Абстрактные типы данных: спецификация, представление, реализация. Динамические структуры данных: стек, очередь, дек. Стеки и операции над ними. Основные алгоритмы работы со стеками. Польская инверсная запись и ее использование для трансляции выражений. Операции на очередях и деках. Основные алгоритмы работы с очередями и деками и их эффективность. Область применения очередей и деков. Персистентные структуры данных. Нелинейная структура данных: иерархические списки, деревья и леса. Представление нелинейных структур в алгоритмических языках. Операции над списками. Применение списков для моделирования других структур данных. Основные алгоритмы работы со списками. Разновидности списков. Представление деревьев и лесов. Бинарные деревья. Обходы деревьев.	6	10		22
Поиск и сортировка. Задачи поиска и кодирования (сжатия) данных. Кодовые деревья, оптимальные префиксные коды. Исчерпывающий поиск: перебор с возвратом, метод ветвей и границ. Быстрый поиск: бинарный поиск, хеширование. Устранение коллизий. Использование деревьев в задачах поиска: бинарные деревья поиска, случайные, оптимальные, сбалансированные по высоте AVL-деревья. Задачи сортировки. Внутренняя и внешняя сортировка. Алгоритмы сортировки. Методы внутренней сортировки данных: сортировка слиянием, пирамидальная сортировка, метод Хоара, поразрядная сортировка строк. Порядковые статистики. Методы внешней сортировки: Оптимальная сортировка. Прямое слияние, сбалансированное многопутевое слияние, многофазная сортировка. Анализ сложности и эффективности алгоритмов поиска и сортировки.	6	10		20
Теория графов. Алгоритмы на графах. Представление графов: матрица смежности, векторы смежности, списки смежности, матрица инцидентности. Обход в глубину и обход в ширину. Поиск кратчайшего пути в не взвешенном графе. Выделение компонент сильной связности в ориентированном графе. Пути в графе. Кратчайшие пути. Алгоритмы	4	8		20

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
Дейкстры и Флойда. Алгоритм Дейкстры для разреженных графов. Остовные деревья в графе. Минимальное остовное дерево: алгоритмы Прима и Крускала. Система непересекающихся множеств. Алгоритм Прима для разреженных графов.				
Динамическое программирование. Решение задач с помощью метода динамического программирования. Динамическое программирование по подмножествам. Динамическое программирование по поддеревьям. Динамическое программирование по профилю. Задача поиска наибольшей возрастающей подпоследовательности. Задача поиска редакционного расстояния. Задача коммивояжера	4	6		20
ИТОГО по 2-му семестру	22	34		86
ИТОГО по дисциплине	22	34		86

Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Использование динамических структур данных на примере алгоритма построения польской инверсной записи
2	Применение поиска с возвратом для решения NP-трудных задач
3	Реализация алгоритмов внешней сортировка файла
4	Применение алгоритмов обходов графов
5	Поиск кратчайшего пути в графе
6	Построение минимального остовного дерева
7	Решение задач на динамическое программирование