

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«Теория алгоритмов и структуры данных»

Дисциплина «Теория алгоритмов и структуры данных» является частью программы бакалавриата «Информатика и вычислительная техника (общий профиль, СУОС)» 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. Задачами дисциплины являются: Изучение: – основных алгоритмов работы с дискретными объектами; – структур данных и методов их исследования. Формирование умения: – разработки и применения алгоритмов на базе различных структур; – оценки сложности алгоритмов и структур данных, временные и емкостные затраты. Формирование 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 | 9 | 9 | |
| 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 | | | | |
| Типы данных | 2 | 0 | 0 | 4 |
| Абстрактные типы данных: спецификация, представление, реализация | | | | |
| Методы поиска | 4 | 6 | 0 | 12 |
| Задачи поиска и кодирования 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. | | | | |
| Применение динамического программирования для решения известных задач | 2 | 4 | 0 | 12 |
| Задача поиска наибольшей возрастающей подпоследовательности. Задача поиска редакционного расстояния. Задача коммивояжера. | | | | |
| Основные алгоритмы на графах | 2 | 6 | 0 | 12 |
| Пути в графе. Кратчайшие пути. Алгоритмы Дейкстры и Флойда. Алгоритм Дейкстры для разреженных графов. Остовные деревья в графе. Алгоритмы Прима и Крускала. Система непересекающихся множеств. Алгоритм Прима для разреженных графов. | | | | |
| Базовые понятия теории графов | 2 | 4 | 0 | 12 |
| Алгоритмы на графах. Представление графов: матрица смежности, векторы смежности, списки смежности, матрица инцидентности. Обход в глубину и обход в ширину. Поиск кратчайшего пути на взвешенном графе. Выделение компонент сильной связности в ориентированном графе. | | | | |

| Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием | Объем аудиторных занятий по видам в часах | | | Объем внеаудиторных занятий по видам в часах |
|--|---|----|----|--|
| | Л | ЛР | ПЗ | СРС |
| Методы сортировки | 2 | 4 | 0 | 12 |
| 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. | | | | |
| Введение в динамическое программирование | 2 | 4 | 0 | 12 |
| Решение задач с помощью метода динамического программирования. Динамическое программирование по подмножествам. Динамическое программирование по поддеревьям. Динамическое программирование по профилю. | | | | |
| Динамические структуры | 2 | 2 | 0 | 4 |
| Динамические структуры данных: стек, очередь, дек. Стеки и операции над ними. Основные алгоритмы работы со стеками. Операции на очередях и деках. Основные алгоритмы работы с очередями и деками. Области применения. | | | | |
| Нелинейные структуры | 2 | 4 | 0 | 6 |
| Нелинейные структуры данных: иерархические списки, деревья, 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. | | | | |
| Введение | 2 | 0 | 0 | 0 |
| Основные понятия и определения дисциплины. Теория сложности алгоритмов. NP-сложные и труднорешаемые задачи. | | | | |
| ИТОГО по 2-му семестру | 22 | 34 | 0 | 86 |
| ИТОГО по дисциплине | 22 | 34 | 0 | 86 |