

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

**«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра ВВТиС

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«АЛГОРИТМЫ И СТРУКТУРЫ ДАННЫХ»**

Уровень подготовки: высшее образование – бакалавриат

Направление подготовки бакалавров

01.03.04 Прикладная математика

(код и наименование направления подготовки)

Направленность подготовки

Применение математических методов к решению инженерных и экономических задач

(наименование программы подготовки)

Квалификация (степень) выпускника

бакалавр

Форма обучения

очная

Уфа 2015

Исполнители:
старший преподаватель

А.А. Касаткин

Заведующий кафедрой ВВТиС

Р.К. Газизов

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Алгоритмы и структуры данных» является дисциплиной по выбору вариативной части ОПОП по направлению подготовки бакалавров 01.03.04 «Прикладная математика», направленность: «Применение математических методов к решению инженерных и экономических задач».

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки бакалавров 01.03.04 Прикладная математика, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «12» марта 2015 г. № 208. Является неотъемлемой частью основной образовательной профессиональной программы (ОПОП).

Цели освоения дисциплины – изучение основных методов построения и обоснования алгоритмов с использованием стандартных структур данных.

Задачи:

- сформировать знания об основных способах построения алгоритмов, обоснования их корректности и оценки сложности
- научиться использовать базовые теоретические подходы к построению алгоритмов для решения практических задач
- получить практические навыки решения задач с использованием стандартных алгоритмов и структур данных.

Перечень результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций. Планируемые результаты обучения по дисциплине:

№	Формируемые компетенции	Код	Знать	Уметь	Владеть
1	готовность применять знания и навыки управления информацией	ПК-11	понятие алгоритма и его характеристики как основного элемента программирования, основные теоретические подходы к построению алгоритмов	строить алгоритмы для решения типовых задач; эффективно использовать стандартные структуры данных	навыками реализации алгоритмов на языках высокого уровня и анализа их работы

Содержание разделов дисциплины

	Наименование и содержание раздела
1	Оценка сложности алгоритмов. Алгоритмы типа «Разделяй и властвуй». Понятие сложности алгоритмов и операций. O , Θ и Ω -нотация. Применение парадигмы «Разделяй и властвуй» для разработки алгоритма. Двоичный поиск, быстрая сортировка, сортировка слиянием (напоминание). Алгоритм быстрого умножения Карацубы. Быстрое преобразование Фурье. Возможность улучшения асимптотики алгоритмов.

2	<p>Построение комбинаторных объектов без рекурсии</p> <p>Генерация последовательностей целых чисел в лексикографическом порядке. Генерация возрастающих последовательностей. Генерация подмножеств ограниченного размера (битовых масок). Задачи построения сочетаний и разбиений. Код Грея. Генерация перестановок в лексикографическом порядке.</p>
3	<p>Рекурсивное построение комбинаторных объектов. Перебор с возвратами.</p> <p>Построение последовательностей чисел в форме рекурсивного перебора с возвратами. Эквивалентность обходу дерева. Отбрасывание тупиковых ветвей на примере возрастающих последовательностей и битовых масок. Использование стека. Запоминание нескольких наилучших вариантов. Техническая реализация возврата к предыдущему состоянию и остановки рекурсии. Общая схема рекурсивного перебора. Более сложные примеры: расстановка ферзей, не бьющих друг друга, замощение прямоугольника. Метод ветвей и границ на примере задачи коммивояжера и переборного решения задачи о рюкзаке.</p>
4	<p>Динамическое программирование</p> <p>Основные принципы построения алгоритмов на основе динамического программирования (ДП). Выделение подзадач, ациклический граф подзадач. Рекуррентные формулы. Динамика по префиксу. Задача определения минимального числа шагов вперед, приводящих к числу. Порядок вычисления результатов: прямой, обратный, рекурсивный метод с запоминанием результата («ленивая динамика»). Многомерное ДП. Задачи о количестве способов прийти в заданную клетку или кратчайшем пути. Задача о рюкзаке с целочисленными весами и её модификации. Задачи о подпоследовательностях. Задача о наибольшей общей подпоследовательности. Задача о наибольшей возрастающей подпоследовательности. Решения за $O(n^2)$ и $O(n \log n)$. Использование двоичного поиска. Динамика по подотрезкам. Задача о порядке умножения матриц. Оптимальная триангуляция многоугольника.</p>
5	<p>Жадные алгоритмы и матроиды</p> <p>Задача о выборе заявок. Задача о минимальном остовном дереве графа. Алгоритм Крускала. Обоснование корректности жадных алгоритмов. Определение матроида. Примеры матроидов: матричный, графовый, матроид трансверсалей. Поиск подмножества максимального веса. Поиск базы матроида минимального веса. Теорема Радо-Эдмондса. Примеры задач, которые можно решать жадным алгоритмом в соответствии с теоремой.</p>
6	<p>Примеры использования структур данных</p> <p>Использование стека: вычисление выражений, стек отложенных заданий. Использование дека: задача о построении выпуклой оболочки системы точек. Система непересекающихся множеств. Ранги и сжатие путей. Применение при поиске связных компонент в графах и в алгоритме Крускала. Применение приоритетной очереди: алгоритм Дейкстры.</p>

Подробное содержание дисциплины, структура учебных занятий, трудоемкость изучения дисциплины, входные и исходящие компетенции, уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенций, учебно-методическое, информационное, материально-техническое обеспечение учебного процесса изложены в рабочей программе дисциплины.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Научно-методического совета по УГСН 01.00.00 «Математика и механика»

Настоящим подтверждаю, что представленный комплект аннотаций рабочих программ учебных дисциплин по направлению подготовки бакалавров 01.03.04 «Прикладная математика» по профилю «Применение математических методов к решению инженерных и экономических задач», реализуемой по очной форме обучения соответствует рабочим программам учебных дисциплин указанной выше образовательной программы.

Председатель НМС



В.В. Водопьянов

« 01 » 07 2015 г.