

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

**«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра Высокопроизводительных вычислительных технологий и систем

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**«СТРУКТУРЫ И АЛГОРИТМЫ КОМПЬЮТЕРНОЙ ОБРАБОТКИ
ДАННЫХ»**

Уровень подготовки: высшее образование – бакалавриат

Направление подготовки бакалавров

02.03.01 Математика и компьютерные науки

(код и наименование направления подготовки)

Направленность подготовки

Численные методы в задачах моделирования и современные информационные технологии

(наименование программы подготовки)

Квалификация (степень) выпускника

бакалавр

Форма обучения

очная

Уфа 2015

Исполнители:
ст. преподаватель
должность


подпись

А.А. Касаткин
расшифровка подписи

Заведующий кафедрой
ВВТиС


подпись

Р.К. Газизов
расшифровка подписи

1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных» является обязательной дисциплиной вариативной части ОПОП по направлению подготовки 02.03.01 «Математика и компьютерные науки», направленность: «Численные методы в задачах моделирования и современные информационные технологии».

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки бакалавров 02.03.01 Математика и компьютерные науки, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «7» августа 2014 г. № 949. Является неотъемлемой частью основной образовательной профессиональной программы (ОПОП).

Целью освоения дисциплины является овладение основными способами построения и анализа алгоритмов и ознакомление со стандартными классами алгоритмов, применяющихся при решении прикладных задач.

Задачи:

- освоить основные понятия, используемые при построении и анализе алгоритмов;
- научиться разрабатывать, выбирать и анализировать стандартные алгоритмы, связанные с построением комбинаторных объектов и дискретной оптимизацией;
- научиться реализовывать известные алгоритмы на любом языке программирования с использованием подходящих структур хранения данных;
- получить практические навыки решения типовых задач, способствующих пониманию широкого класса алгоритмов.

Дисциплина «Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных» базируется на курсе программирования, предполагает умение студента программировать на языке высокого уровня и служит основой для изучения дисциплин «Численные методы», «Основы суперкомпьютерных технологий и параллельное программирование», «Теория разностных схем», «Стохастическое моделирование» / «Механика сплошных сред», «Прикладное ПО / Компьютерный практикум».

2. Перечень результатов обучения

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

№	Формируемые компетенции	Код	Знать	Уметь	Владеть
1	способность находить, анализировать, реализовывать программно и использовать на практике математические алгоритмы, в том числе с применением современных вычислительных систем	ОПК-4	понятие алгоритма и его характеристики как основного элемента программирования, представления алгоритмов	реализовывать известные алгоритмы на любом языке программирования с использованием структур хранения данных	навыками реализации алгоритмов на языках высокого уровня и анализа их работы
2	способность использовать методы математического и алгоритмического моделирования при решении теоретических и прикладных задач	ПК-5	основные теоретические подходы к построению алгоритмов;	строить алгоритмы для решения типовых задач, анализировать их сложность и корректность;	навыками разработки и анализа алгоритмов

3	способность использовать современные прикладные программные средства и осваивать современные технологии программирования	ПКП-1			навыками использования различных технологий программирования
---	--	-------	--	--	--

3. 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	Построение комбинаторных объектов без рекурсии 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.
3	Рекурсивное построение комбинаторных объектов. Перебор с возвратами. 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.
4	Динамическое программирование 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.
5	Жадные алгоритмы и матроиды Задача о выборе заявок. Задача о минимальном остовном дереве графа. Алгоритм Крускала. Обоснование корректности жадных алгоритмов. Определение матроида. Примеры матроидов: матричный, графовый, матроид трансверселей. Поиск подмножества максимального веса. Поиск базы матроида минимального веса. Теорема Радо-Эдмондса. Примеры задач, которые можно решать жадным алгоритмом в соответствии с теоремой.
6	Примеры использования структур данных 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 связанных компонент в графах и в алгоритме Крускала. Применение приоритетной очереди: алгоритм Дейкстры. Использование библиотек алгоритмов и структур данных в C++ на примере STL и Boost::Graph.

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

02.00.00 «Компьютерные и информационные науки»

Настоящим подтверждаю, что представленный комплект аннотаций рабочих программ учебных дисциплин по направлению подготовки бакалавров 02.03.01 «Математика и компьютерные науки» по профилю «Численные методы в задачах моделирования и современные информационные технологии», реализуемой по очной форме обучения соответствует рабочим программам учебных дисциплин указанной выше образовательной программы.

Председатель НМС



Н.И. Юсупова

«27» 05 2015г.