

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**  
**«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:  
старший преподаватель

А.А. Касаткин

---

Заведующий кафедрой ВВТиС

Р.К. Газизов

---

## Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных» является обязательной дисциплиной вариативной части ОПОП по направлению подготовки бакалавров 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 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).

**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	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	ПК-5	основные теоретические подходы к построению алгоритмов;	строить алгоритмы для решения типовых задач, анализировать их сложность и корректность;	навыками разработки и анализа алгоритмов

теоретических и прикладных задач				
----------------------------------	--	--	--	--

### Содержание разделов дисциплины

Наименование и содержание раздела	
1	<p><b>Оценка сложности алгоритмов. Алгоритмы типа «Разделяй и властвуй».</b>  Понятие сложности алгоритмов и операций. <math>O</math>, <math>\Theta</math> и <math>\Omega</math>-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.</p>
2	<p><b>Построение комбинаторных объектов без рекурсии</b>  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><b>Рекурсивное построение комбинаторных объектов. Перебор с возвратами.</b>  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><b>Динамическое программирование</b>  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»).</p> <p>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 <math>O(n^2)</math> и <math>O(n \log n)</math>.  Использование двоичного поиска.  Динамика по подотрезкам. Задача о порядке умножения матриц. Оптимальная триангуляция многоугольника.</p>
5	<p><b>Жадные алгоритмы и матроиды</b>  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.</p>

6	<p><b>Примеры использования структур данных</b></p> <p>Использование стека: вычисление выражений, стек отложенных заданий.</p> <p>Использование дека: задача о построении выпуклой оболочки системы точек.</p> <p>Система непересекающихся множеств. Ранги и сжатие путей. Применение при поиске связных компонент в графах и в алгоритме Крускала.</p> <p>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

02.00.00 «Компьютерные и информационные науки»

по направлению подготовки

02.04.03 Математическое обеспечение и администрирование  
информационных систем

Настоящим подтверждаю, что представленный комплект аннотаций рабочих программ учебных дисциплин по направлению подготовки магистров 02.04.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем программа «Математическое обеспечение вычислительных комплексов и систем»

соответствует рабочим программам учебных дисциплин указанной выше образовательной программы.



Председатель НМС Юсупова Н.И.

«28» августа 2015 г.