

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное учреждение  
высшего профессионального образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт управления и территориального развития



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор  
по образовательной деятельности КФУ  
Проф. Минзарипов Р.Г.

"\_\_" 20\_\_ г.

**Программа дисциплины**

Алгоритмы и структуры данных Б3.В.12

Направление подготовки: 080500.62 - Бизнес-информатика

Профиль подготовки: не предусмотрено

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Андрianова А.А. , Мухтарова Т.М.

**Рецензент(ы):**

Тагиров Р.Р. , Миссаров М.Д.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Латыпов Р. Х.

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от "\_\_\_\_" 201\_\_ г

Учебно-методическая комиссия Института управления и территориального развития:

Протокол заседания УМК № \_\_\_\_ от "\_\_\_\_" 201\_\_ г

Регистрационный №

Казань  
2013

## **Содержание**

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. Андрианова А.А. кафедра системного анализа и информационных технологий отделение фундаментальной информатики и информационных технологий , Anastasiya.Andrianova@kpfu.ru ; ассистент, б/с Мухтарова Т.М. кафедра анализа данных и исследования операций отделение фундаментальной информатики и информационных технологий , Tatyana.Moukhtarova@kpfu.ru

## 1. Цели освоения дисциплины

Данная учебная дисциплина реализуется как цикл лекционных и лабораторных занятий, которые знакомят студентов с основами применения при решении различных задач структур данных различной сложности (массивы, списки, хэш-таблицы, деревья, графы, стеки, очереди) и алгоритмов работы с ними. Для решения различных практических задач используется язык программирования C#.

Данный курс должен сформировать у студентов навыки обоснованного выбора способа хранения данных при решении задач обработки больших объемов информации, что может сделать это решение эффективным и конкурентоспособным.

## 2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б3.В.12 Профессиональный" основной образовательной программы 080500.62 Бизнес-информатика и относится к вариативной части. Осваивается на 1 курсе, 2 семестр.

Дисциплина "Алгоритмы и структуры данных" изучается на 1 курсе во 2 семестре обучения бакалавров. Предварительно студенты должны изучить дисциплины "Теоретические основы информатики" и "Программирование". Знания по этому курсу требуются в дальнейшем при изучении учебных, "Объектно-ориентированный анализ и программирование", "Вычислительные системы и телекоммуникации", "Проектирование информационных систем" и других учебных дисциплин, которые предусмотрены учебным планом по направлению "Бизнес-информатика". Навыки, полученные при изучении этого предмета, будут использованы студентами при написании курсовых и дипломных работ.

## 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-12	осознает сущность и значение информации в развитии современного общества; владеет основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации
ОК-16	способен работать с информацией из различных источников
ПК-20 (профессиональные компетенции)	использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования
ПК-21 (профессиональные компетенции)	готовить научно-технические отчеты, презентации, научные публикации по результатам выполненных исследований

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- основные виды структур данных, применяемых при решении задач;

- алгоритмы обработки информации, хранящейся в различных видах структур данных;
- достоинства и недостатки каждого вида структур данных для применения при решении различных задач.

**2. должен уметь:**

- делать обоснованный выбор используемых при решении задач структур данных;
- применять структуры данных и алгоритмы их обработки при решении различных задач.

**3. должен владеть:**

- навыками создания собственных и использования библиотечных структур данных при разработке программ на языке программирования C#.

- применять полученные знания и навыки в своей дальнейшей профессиональной деятельности.

**4. Структура и содержание дисциплины/ модуля**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) 144 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен во 2 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

**4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю**

**Тематический план дисциплины/модуля**

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Базовые алгоритмы решения задач. Алгоритмы поиска. Алгоритмы сортировки: внутренняя и внешняя сортировка. Использование хеширования для поиска данных. Решение задач с перебором: алгоритмы типа "разделяй и властвуй", метод динамического программирования, метод ветвей и границ.	2	1-3	4	0	6	домашнее задание

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
2.	Тема 2. Динамические структуры данных. Определение структуры данных. Линейные связанные списки: односторонние и двунаправленные. Очередь, стек, дек - реализации в виде массива и списка. Примеры приложений, использующих списки, стеки и очереди.	2	4-7	4	0	6	домашнее задание
3.	Тема 3. Граф как структура данных. Основные определения теории графов. Приложения, использующие графы как структуры данных. Представления графов в программах. Алгоритмы обхода графов : поиск в глубину и поиск в ширину. Алгоритмы поиска кратчайших путей : алгоритм Флойда и алгоритм Дейкстры. Построение кратчайших остовов : алгоритм Краскала.	2	8-10	4	0	6	домашнее задание
4.	Тема 4. Деревья как частный случай графов. Определения ориентированного, упорядоченного, бинарного дерева. Представление деревьев в программе. Код Прюфера. Представление упорядоченных ориентированных деревьев. Представление бинарных деревьев.	2	11-12	4	0	7	домашнее задание

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
5.	Тема 5. Деревья сортировки и сбалансированные деревья. Определение дерева сортировки, приложения использования. Алгоритм поиска в дереве сортировки. Алгоритм вставки в дерево сортировки. Алгоритм удаления из дерева сортировки. Определение сбалансированного дерева. Балансировка деревьев.	2	13-16	4	0	7	домашнее задание
6.	Тема 6. В-деревья. Определение В-дерева. Алгоритмы поиска в В-дереве. Алгоритм вставки в В-дерево. Алгоритм удаления из В-дерева.	2	17-18	4	0	6	домашнее задание
.	Тема . Итоговая форма контроля	2		0	0	0	экзамен
	Итого			24	0	38	

#### 4.2 Содержание дисциплины

**Тема 1. Базовые алгоритмы решения задач. Алгоритмы поиска. Алгоритмы сортировки: внутренняя и внешняя сортировка. Использование хеширования для поиска данных. Решение задач с перебором: алгоритмы типа "разделяй и властвуй", метод динамического программирования, метод ветвей и границ.**

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Базовые алгоритмы решения задач. Алгоритмы поиска. Алгоритмы сортировки: внутренняя и внешняя сортировка. Использование хеширования для поиска данных. Решение задач с перебором: алгоритмы типа "разделяй и властвуй", метод динамического программирования, метод ветвей и границ.

**лабораторная работа (6 часа(ов)):**

Решение задач на тему "Сортировка и поиск" и "Метод ветвей и границ и динамическое программирование"

**Тема 2. Динамические структуры данных. Определение структуры данных. Линейные связанные списки: односторонние и двунаправленные. Очередь, стек, дек - реализации в виде массива и списка. Примеры приложений, использующих списки, стеки и очереди.**

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Динамические структуры данных. Определение структуры данных. Линейные связанные списки: односторонние и двунаправленные. Очередь, стек, дек - реализации в виде массива и списка. Примеры приложений, использующих списки, стеки и очереди.

**лабораторная работа (6 часа(ов)):**

Решение задач на темы использования динамических структур данных, особенно стеков и очередей.

**Тема 3. Граф как структура данных. Основные определения теории графов.**

**Приложения, использующие графы как структуры данных. Представления графов в программах. Алгоритмы обхода графов : поиск в глубину и поиск в ширину. Алгоритмы поиска кратчайших путей : алгоритм Флойда и алгоритм Дейкстры. Построение кратчайших остовов : алгоритм Краскала.**

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Граф как структура данных. Основные определения теории графов. Приложения, использующие графы как структуры данных. Представления графов в программах. Алгоритмы обхода графов : поиск в глубину и поиск в ширину. Алгоритмы поиска кратчайших путей : алгоритм Флойда и алгоритм Дейкстры. Построение кратчайших остовов : алгоритм Краскала.

**лабораторная работа (6 часа(ов)):**

Решение задач на тему "Графы". Хранение графа в программе, проверки различных условий (полнота, связность, двудольность), поиск кратчайших путей и остовов минимального веса.

**Тема 4. Деревья как частный случай графов. Определения ориентированного, упорядоченного, бинарного дерева. Представление деревьев в программе. Код Прюфера. Представление упорядоченных ориентированных деревьев. Представление бинарных деревьев.**

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Деревья как частный случай графов. Определения ориентированного, упорядоченного, бинарного дерева. Представление деревьев в программе. Код Прюфера. Представление упорядоченных ориентированных деревьев. Представление бинарных деревьев.

**лабораторная работа (7 часа(ов)):**

Решение задач на тему "Деревья". Использование деревьев для поиска.

**Тема 5. Деревья сортировки и сбалансированные деревья. Определение дерева сортировки, приложения использования. Алгоритм поиска в дереве сортировки. Алгоритм вставки в дерево сортировки. Алгоритм удаления из дерева сортировки. Определение сбалансированного дерева. Балансировка деревьев.**

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Деревья сортировки и сбалансированные деревья. Определение дерева сортировки, приложения использования. Алгоритм поиска в дереве сортировки. Алгоритм вставки в дерево сортировки. Алгоритм удаления из дерева сортировки. Определение сбалансированного дерева. Балансировка деревьев.

**лабораторная работа (7 часа(ов)):**

Решение задач на тему "Деревья сортировки". Операции с деревьями сортировки, использование. Операции по балансировке деревьев.

**Тема 6. В-деревья. Определение В-дерева. Алгоритмы поиска в В-дереве. Алгоритм вставки в В-дерево. Алгоритм удаления из В-дерева.**

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

В-деревья. Определение В-дерева. Алгоритмы поиска в В-дереве. Алгоритм вставки в В-дерево. Алгоритм удаления из В-дерева.

**лабораторная работа (6 часа(ов)):**

Решение задач по теме "В-деревья". Реализация основных операций с В-деревьями и использованию деревьев.

**4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)**

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Базовые алгоритмы решения задач. Алгоритмы поиска. Алгоритмы сортировки: внутренняя и внешняя сортировка. Использование хеширования для поиска данных. Решение задач с перебором: алгоритмы типа "разделяй и властвуй", метод динамического программирования, метод ветвей и границ.	2	1-3	подготовка домашнего задания	8	домашнее задание
2.	Тема 2. Динамические структуры данных. Определение структуры данных. Линейные связанные списки: односторонние и двунаправленные. Очередь, стек, дек - реализации в виде массива и списка. Примеры приложений, использующих списки, стеки и очереди.	2	4-7	подготовка домашнего задания	8	домашнее задание

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
3.	Тема 3. Граф как структура данных. Основные определения теории графов. Приложения, использующие графы как структуры данных. Представления графов в программах. Алгоритмы обхода графов : поиск в глубину и поиск в ширину. Алгоритмы поиска кратчайших путей : алгоритм Флойда и алгоритм Дейкстры. Построение кратчайших остовов : алгоритм Краскала.	2	8-10	подготовка домашнего задания	8	домашнее задание
4.	Тема 4. Деревья как частный случай графов. Определения ориентированного, упорядоченного, бинарного дерева. Представление деревьев в программе. Код Прюфера. Представление упорядоченных ориентированных деревьев. Представление бинарных деревьев.	2	11-12	подготовка домашнего задания	8	домашнее задание
5.	Тема 5. Деревья сортировки и сбалансированные деревья. Определение дерева сортировки, приложения использования. Алгоритм поиска в дереве сортировки. Алгоритм вставки в дерево сортировки. Алгоритм удаления из дерева сортировки. Определение сбалансированного дерева. Балансировка деревьев.	2	13-16	подготовка домашнего задания	8	домашнее задание

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
6.	Тема 6. В-деревья. Определение В-дерева. Алгоритмы поиска в В-дереве. Алгоритм вставки в В-дерево. Алгоритм удаления из В-дерева.	2	17-18	подготовка домашнего задания	6	домашнее задание
	Итого				46	

## 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Дисциплина представляет собой цикл лекционных и лабораторных (практических) занятий. Лабораторные занятия посвящены выработке навыков разработки программ на языке программирования C# с использованием собственных и стандартных структур данных различных видов. Лабораторные занятия проходят в компьютерных классах с использованием интерактивной доски для наглядного представления алгоритмов и разработки программ на всех этапах ее создания и компиляции. Лабораторные занятия проходят в интерактивной форме обсуждения решения различных задач или в активной форме самостоятельного решения задач студентами. Контроль за выполнением самостоятельной работы проявляется в функциональном тестировании выполненных студентами заданий на примерах, предложенных преподавателем.

## 6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

**Тема 1. Базовые алгоритмы решения задач. Алгоритмы поиска. Алгоритмы сортировки: внутренняя и внешняя сортировка. Использование хеширования для поиска данных. Решение задач с перебором: алгоритмы типа "разделяй и властвуй", метод динамического программирования, метод ветвей и границ.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Углубленное изучение литературы. Обсуждение. Решение задач на тему "Сортировка и поиск", "Рекурсивные алгоритмы поиска - динамическое программирование и метод ветвей и границ"

**Тема 2. Динамические структуры данных. Определение структуры данных. Линейные связанные списки: односторонние и двунаправленные. Очередь, стек, дек - реализации в виде массива и списка. Примеры приложений, использующих списки, стеки и очереди.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Углубленное изучение литературы. Обсуждение. Решение задач на тему "Динамические структуры данных - списки, стеки, очереди".

**Тема 3. Граф как структура данных. Основные определения теории графов. Приложения, использующие графы как структуры данных. Представления графов в программах. Алгоритмы обхода графов : поиск в глубину и поиск в ширину. Алгоритмы поиска кратчайших путей : алгоритм Флойда и алгоритм Дейкстры. Построение кратчайших остовов : алгоритм Краскала.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Углубленное изучение литературы. Обсуждение. Решение задач на тему "Граф. Поиск кратчайших путей и кратчайших остовов"

**Тема 4. Деревья как частный случай графов. Определения ориентированного, упорядоченного, бинарного дерева. Представление деревьев в программе. Код Прюфера. Представление упорядоченных ориентированных деревьев. Представление бинарных деревьев.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Углубленное изучение литературы. Обсуждение. Решение задач на тему "Деревья".

**Тема 5. Деревья сортировки и сбалансированные деревья. Определение дерева сортировки, приложения использования. Алгоритм поиска в дереве сортировки. Алгоритм вставки в дерево сортировки. Алгоритм удаления из дерева сортировки. Определение сбалансированного дерева. Балансировка деревьев.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Углубленное изучение литературы. Обсуждение. Решение задач на тему "Деревья сортировки"

**Тема 6. В-деревья. Определение В-дерева. Алгоритмы поиска в В-дереве. Алгоритм вставки в В-дерево. Алгоритм удаления из В-дерева.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Углубленное изучение литературы. Обсуждение. Решение задач на тему "В-деревья"

**Тема . Итоговая форма контроля**

Примерные вопросы к экзамену:

По данной дисциплине предусмотрено проведение экзамена, примерные вопросы к которому приведены в Приложении1. Текущий контроль осуществляется с помощью выполнения контрольных работ, примерные варианты которых приведены в Приложении2.

**7.1. Основная литература:**

1. Шилдт, Г. Полный справочник по С# : пер.с англ. / Г.Шилдт. - М: Издательский дом "Вильямс", 2006. - 752 с.
2. Андрианова, А.А.Практикум по курсу "Алгоритмизация и программирование". Часть 1 /А.А.Андрианова, Т.М.Мухтарова. - Казань: Казанский государственный университет, 2008.- 96 с.
3. Андрианова, А.А. Практикум по курсу "Алгоритмизация и программирование". Часть 2. / А.А.Андрианова, Л.Н.Исмагилов, Т.М.Мухтарова. - Казань: Казанский государственный университет, 2009.- 132 с.
4. Новиков, Ф.А. Дискретная математика для программистов. / Ф.А.Новиков. - СПб: Питер-Пресс, 2008. - 384 с.
5. Вирт, Н. Алгоритмы и структуры данных. Пер. с англ. / Н.Вирт. - СПб: Невский Диалект, 2008 г. - 352 с.
6. Шилдт, Г.. С# 4.0: полное руководство. Пер. с англ. / Герберт Шилдт. - М.: ООО "И.Д. Вильяме", 2011. - 1056 с.
7. Уотсон, К. Visual C# 2010: полный курс. Пер. с англ./ Карли Уотсон, Кристиан Нейгел, Якоб Хаммер Педерсен, Джон Д. Рид, Морган Скиннер. - М.: Диалектика, 2010. - 960 с.

**7.2. Дополнительная литература:**

1. Савицкий, Н.И. Экономическая информатика. Учебное пособие. / Н.И. Савицкий. - М: Экономистъ, 2005. - 429 с.
2. Кондратьева, С.Д. Введение в структуры данных: лекции и упражнения по курсу / С.Д.Кондратьева. - М: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2000. - 376 с.
3. Культин, Н.Б. С# в задачах и примерах. / Н.Б. Культин. - СПб: БХВ-Петербург, 2007. - 240 с.
4. Троелсен, Э. Язык программирования С# и платформа .NET 2.0. Пер. с англ. / Э.Троелсен. - М: И.Д.Вильямс, 2007. - 1168 с.

### **7.3. Интернет-ресурсы:**

Википедия - <http://ru.wikipedia.org>

Интернет-портал образовательных ресурсов по ИТ - <http://www.intuit.ru>

Интернет-портал по языку программирования C# - <http://msdn.microsoft.com/ru-ru/vcsharp/>

Интернет-портал со статьями по алгоритмике и программированию - <http://algolist.manual.ru/>

Электронная библиотека по техническим наукам - <http://techlibrary.ru>

### **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану**

Освоение дисциплины "Алгоритмы и структуры данных" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 080500.62 "Бизнес-информатика" и профилю подготовки не предусмотрено .

Автор(ы):

Андранинова А.А. \_\_\_\_\_

Мухтарова Т.М. \_\_\_\_\_

"\_\_" 201 \_\_ г.

Рецензент(ы):

Тагиров Р.Р. \_\_\_\_\_

Миссаров М.Д. \_\_\_\_\_

"\_\_" 201 \_\_ г.

Лист согласования

N	ФИО	Согласование
1	Латыпов Р. Х.	
2	Мельник А. Н.	
3	Фазлыева Е. П.	
4	Чижанова Е. А.	
5	Соколова Е. А.	
6	Тимофеева О. А.	