

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Высшая школа информационных технологий и информационных систем



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Таюрский Д.А.

_____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины
Алгоритмы и структуры данных Б1.В.ОД.3

Направление подготовки: 09.03.03 - Прикладная информатика

Профиль подготовки:

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Салимов Ф.И.

Рецензент(ы):

Хасьянов А.Ф.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Аблаев Ф. М.

Протокол заседания кафедры No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Высшей школы информационных технологий и информационных систем:

Протокол заседания УМК No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Регистрационный No 689522816

Казань
2016

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. (доцент) Салимов Ф.И. кафедра теоретической кибернетики отделение фундаментальной информатики и информационных технологий , Farid.Salimov@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

- Дать систематизированное представление о современных методах разработки алгоритмов для решения задач дискретной математики, об оценках эффективности предлагаемых решений
- Изучение различных структур данных (линейные, нелинейные), их сравнительный анализ при решении задач
- Ознакомление студентов с фундаментальными алгоритмами обработки данных (задача поиска, сортировка, алгоритмы на графах), сравнительный анализ алгоритмов решения этих задач.
- Разработка практических навыков в области программирования, позволяющих на творческом уровне применять эффективные методы решения задач, включающих в себя анализ задачи, выбор подходящей структуры данных, реализацию построенного алгоритма на одном из языков программирования

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.В.ОД.3 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 09.03.03 Прикладная информатика и относится к обязательным дисциплинам. Осваивается на 1 курсе, 2 семестр.

Пререквизитами данной дисциплины являются: Информатика.

Кореквизиты - Программирование на языке высокого уровня, технологии программирования.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-2 (профессиональные компетенции)	способностью анализировать социально-экономические задачи и процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования
ОПК-3 (профессиональные компетенции)	способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин и современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- знать основные объекты, изучаемые в курсе "Дискретная математика"
- понимать роль абстрактных структур данных при построении алгоритмов, как выбор структуры данных влияет на сложность реализации задачи
- обладать теоретическими знаниями об основных структурах данных, уметь работать с динамическими структурами данных

- ориентироваться в вопросах оценки сложности алгоритмов, сравнивать различные способы реализации по сложности

2. должен уметь:

- разбивать сложную задачу на составные части, анализировать связи между различными частями, использовать объектно-ориентированный подход

3. должен владеть:

- базовыми знаниями языка программирования Java
 - навыками анализа асимптотического поведения различных функций
 - навыками эффективной реализации задач, требующих создания сложных структур данных, уметь реализовать алгоритмы перебора

В результате изучения дисциплины студент должен знать основные алгоритмы и уметь применять их в практической деятельности.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных(ые) единиц(ы) 180 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. Примеры эффективной реализации некоторых задач с анализом подходящих структур данных	2	1-2	4	0	2	письменное домашнее задание
2.	Тема 2. Основные вычислительные модели	2	1	2	0	0	реферат
3.	Тема 3. Основы анализа алгоритмов. Различные оценки эффективности алгоритмов.	2	3-4	1	0	2	реферат

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
4.	Тема 4. Сложность задач и нижние оценки. Труднорешаемые задачи и NP-полнота	2	2-3	3	0	0	дискуссия
5.	Тема 5. Типы данных и структуры данных. Абстрактные типы данных	2	5	2	0	4	реферат
6.	Тема 6. Построение модели задачи. Процедурная абстракция и абстракция данных	2	1	2	0	0	
7.	Тема 7. Структуры данных как способы представления АД	2	7	2	0	2	коллоквиум
8.	Тема 8. Структуры данных как способы представления АД: представление множеств, нелинейные структуры данных (деревья, поисковые деревья, пирамиды, биномиальные и фибоначевы пирамиды), рандомизированные структуры данных	2	7	2	0	4	письменное домашнее задание
9.	Тема 9. Хеширование, выбор функции хеширования	2	2-3	1	0	2	письменное домашнее задание
10.	Тема 10. Фундаментальные задачи: задача поиска элемента в множестве. двоичный поиск	2	2	2	0	2	научный доклад
11.	Тема 11. Задача динамического поиска,	2	7	2	0	2	коллоквиум
12.	Тема 12. Порядковые статистики	2	3-4	1	0	2	научный доклад
13.	Тема 13. Задача поиска подстрок.	2	4	4	0	2	реферат

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
14.	Тема 14. Задача сортировки. Сравнительный анализ алгоритмов сортировки	2	6	2	0	4	письменное домашнее задание
15.	Тема 15. Задача построения выпуклой оболочки.	2	4	2	0	4	устный опрос
16.	Тема 16. Методы разработки алгоритмов:	2	8	2	0	2	устный опрос
17.	Тема 17. Методы решения переборных задач, приближенные алгоритмы	2	3	2	0	2	реферат
	Тема . Итоговая форма контроля	2		0	0	0	экзамен
	Итого			36	0	36	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Примеры эффективной реализации некоторых задач с анализом подходящих структур данных

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Примеры эффективной реализации некоторых задач - построение ряда Фаррея, - лексикографическая сортировка, - построение связанной сети

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Сравнительный анализ различных подходов решения некоторых задач

Тема 2. Основные вычислительные модели

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Построение модели задачи. Процедурная абстракция и абстракция данных Основные вычислительные модели, их сравнительные возможности: - схемы из функциональных элементов, - автоматы, - машина Тьюринга, - РАМ-машина, ? РАСП-машина, ? деревья решений

Тема 3. Основы анализа алгоритмов. Различные оценки эффективности алгоритмов.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Основы анализа алгоритмов Различные оценки эффективности алгоритмов. Временные оценки, Наихудшее и среднее время работы, амортизированное время. Асимптотические оценки

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Оценка времени работы алгоритмов. Временные оценки. Свойства асимптотических оценок.

Тема 4. Сложность задач и нижние оценки. Труднорешаемые задачи и NP-полнота

лекционное занятие (3 часа(ов)):

Сложность задач и нижние оценки. Труднорешаемые задачи и NP-полнота

Тема 5. Типы данных и структуры данных. Абстрактные типы данных

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Типы данных и структуры данных. Абстрактные типы данных: - последовательность, - множество, - словарь, - очередь с приоритетами, - непересекающиеся множества, - деревья, - графы, - отношения общего вида

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Решение задач с использованием линейных структур данных

Тема 6. Построение модели задачи. Процедурная абстракция и абстракция данных

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Построение модели задачи. Процедурная абстракция и абстракция данных

Тема 7. Структуры данных как способы представления АД

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Изучение основных типов линейных структур данных

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Решение задач с использованием линейных структур данных

Тема 8. Структуры данных как способы представления АД: представление множеств, нелинейные структуры данных (деревья, поисковые деревья, пирамиды, биномиальные и фибоначевы пирамиды), рандомизированные структуры данных

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Структуры данных как способы представления АД: - линейные структуры данных (массив, очередь, список, стек, дек) - нелинейные структуры данных (деревья, поисковые деревья, пирамиды, биномиальные и фибоначевы пирамиды), - рандомизированные структуры данных

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Решение задач с использованием нелинейных структур данных

Тема 9. Хеширование, выбор функции хеширования

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Хеширование, выбор функции хеширования

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Решение задач с использованием хеширования. Выбор функции хеширования.

Тема 10. Фундаментальные задачи: задача поиска элемента в множестве. двоичный поиск

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Фундаментальные задачи - Статический поиск - задача поиска элемента в множестве. - двоичный поиск

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Решение задач на тему "Двоичный поиск"

Тема 11. Задача динамического поиска,

лекционное занятие (2 часа(ов)):

- Задача динамического поиска, сбалансированные деревья. Различные варианты введения баланса: - АДВ деревья, - красно-черные деревья, - 2-3 деревья, - В-деревья. - Сцепляемые очереди

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Оптимизация нелинейных структур данных с использованием балансировки.

Тема 12. Порядковые статистики

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Порядковые статистики.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Решение задачи поиска k-го элемента в неупорядоченном множестве.

Тема 13. Задача поиска подстрок.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Задача поиска подстрок. Различные подходы к решению задачи, Сравнительный анализ: - Алгоритм Рабина-Карпа, - алгоритм Кнута, Морриса, Пратта, - алгоритм Бойера Мурра.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Реализация алгоритма Рабина - Карпа

Тема 14. Задача сортировки. Сравнительный анализ алгоритмов сортировки

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Задача сортировки. Сравнительный анализ алгоритмов сортировки

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Решение задач с использованием сортировки данных. Реализация различных алгоритмов сортировки.

Тема 15. Задача построения выпуклой оболочки.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Задача построения выпуклой оболочки. Сравнительный анализ, сопоставление задач построения выпуклой оболочки и сортировки - Алгоритм Грэхема, - алгоритм Джарвиса, - алгоритм Quick Hall, - метод разделяй и властвуй.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Реализация алгоритмов Грэхема и Джарвиса.

Тема 16. Методы разработки алгоритмов:

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Методы разработки алгоритмов: - разделяй и властвуй (пример эффективной процедуры умножения чисел), - разделяй и властвуй (дискретное преобразование Фурье), - динамическое программирование (алгоритм Дейкстры), - Жадные алгоритмы (построение минимального остовного дерева (алгоритмы Крускала, Прима))

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Реализация алгоритма Дейкстры

Тема 17. Методы решения переборных задач, приближенные алгоритмы

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Методы решения переборных задач (метод ветвей и границ), приближенные алгоритмы

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Реализация задачи "Комивояжера". Различные подходы. Обсуждение.

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. Примеры эффективной реализации некоторых задач с анализом подходящих структур данных	2	1-2	подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
2.	Тема 2. Основные вычислительные модели	2	1	подготовка к реферату	2	реферат
3.	Тема 3. Основы анализа алгоритмов. Различные оценки эффективности алгоритмов.	2	3-4	подготовка к реферату	4	реферат

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
4.	Тема 4. Сложность задач и нижние оценки. Труднорешаемые задачи и NP-полнота	2	2-3	подготовка к дискуссии	2	дискуссия
5.	Тема 5. Типы данных и структуры данных. Абстрактные типы данных	2	5	подготовка к реферату	6	реферат
7.	Тема 7. Структуры данных как способы представления АД	2	7	подготовка к коллоквиуму	6	коллоквиум
8.	Тема 8. Структуры данных как способы представления АД: представление множеств, нелинейные структуры данных (деревья, поисковые деревья, пирамиды, биномиальные и фибоначевы пирамиды), рандомизированные структуры данных	2	7	подготовка домашнего задания	6	домашнее задание
9.	Тема 9. Хеширование, выбор функции хеширования	2	2-3	подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
10.	Тема 10. Фундаментальные задачи: задача поиска элемента в множестве. двоичный поиск	2	2	подготовка к научному докладу	2	научный доклад
11.	Тема 11. Задача динамического поиска,	2	7	подготовка к коллоквиуму	6	коллоквиум
12.	Тема 12. Порядковые статистики	2	3-4	подготовка к научному докладу	4	научный доклад
13.	Тема 13. Задача поиска подстрок.	2	4	подготовка к реферату	4	реферат
14.	Тема 14. Задача сортировки. Сравнительный анализ алгоритмов сортировки	2	6	подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
15.	Тема 15. Задача построения выпуклой оболочки.	2	4	подготовка к устному опросу	4	устный опрос

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
16.	Тема 16. Методы разработки алгоритмов:	2	8	подготовка к устному опросу	10	устный опрос
17.	Тема 17. Методы решения переборных задач, приближенные алгоритмы	2	3	подготовка к реферату	4	реферат
	Итого				72	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

IT-методы, работа в команде, опережающая самостоятельная работа, исследовательский метод

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

Тема 1. Примеры эффективной реализации некоторых задач с анализом подходящих структур данных

домашнее задание , примерные вопросы:

Обсуждение различных подходов к решению задачи построения связной сети, сравнительная оценка используемых структур данных

Тема 2. Основные вычислительные модели

реферат , примерные темы:

Описать различные модели вычислений: (СФЭ, конечные автоматы, автоматы с магазинной памятью, машина Тьюринга, РАМ машина, РАСП машина, деревья решений). Студенты должны знать возможности той или иной модели для решения различных задач, проводить сравнительный анализ возможностей.

Тема 3. Основы анализа алгоритмов. Различные оценки эффективности алгоритмов.

реферат , примерные темы:

Примерный список вопросов для обсуждения: - Как связаны нижние и верхние оценки сложности? - Что собой представляет амортизированная временная оценка? - Как связаны нижние оценки сложности для задач сортировки и построения выпуклой оболочки?

Тема 4. Сложность задач и нижние оценки. Труднорешаемые задачи и NP-полнота

дискуссия , примерные вопросы:

Студенты должны представлять, что означает труднорешаемость задачи, как она связана с нижними оценками сложности? Что такое NP-полные задачи, какое место они занимают в иерархии труднорешаемых задач, должны представлять, что означает сводимость одной задачи к другой.

Тема 5. Типы данных и структуры данных. Абстрактные типы данных

реферат , примерные темы:

Провести анализ различных структур данных с позиции сложности решения различных задач

Тема 6. Построение модели задачи. Процедурная абстракция и абстракция данных

Тема 7. Структуры данных как способы представления АД

коллоквиум , примерные вопросы:

Обсуждение различных способов представления АД.

Тема 8. Структуры данных как способы представления АД: представление множеств, нелинейные структуры данных (деревья, поисковые деревья, пирамиды, биномиальные и фибоначевы пирамида), рандомизированные структуры данных

домашнее задание, примерные вопросы:

Провести сравнительный анализ нелинейных структур данных с позиции сложности решения различных задач.

Тема 9. Хеширование, выбор функции хеширования

домашнее задание, примерные вопросы:

Выбор функции хеширования. Обоснование, оценка.

Тема 10. Фундаментальные задачи: задача поиска элемента в множестве. двоичный поиск

научный доклад, примерные вопросы:

Обсуждение доклада. Нижние оценки на сложность операции поиска во множестве

Тема 11. Задача динамического поиска,

коллоквиум, примерные вопросы:

Обсуждение различных способов определения баланса в разных типах деревьев поиска.

Тема 12. Порядковые статистики

научный доклад, примерные вопросы:

Сравнительный анализ алгоритмов сортировки и задачи поиска k-го наименьшего элемента

Тема 13. Задача поиска подстрок.

реферат, примерные темы:

Сравнительный анализ различных алгоритмов поиска подстрок. Обсуждение.

Тема 14. Задача сортировки. Сравнительный анализ алгоритмов сортировки

домашнее задание, примерные вопросы:

Сравнительный анализ различных алгоритмов сортировки. Возможные варианты обобщения элементарных алгоритмов сортировки данных, обсуждение.

Тема 15. Задача построения выпуклой оболочки.

устный опрос, примерные вопросы:

Анализ сложности алгоритмов построения выпуклой оболочки. Сравнение задачи построения выпуклой оболочки с задачами сортировки данных.

Тема 16. Методы разработки алгоритмов:

устный опрос, примерные вопросы:

Сравнительный анализ различных подходов к решению задач дискретной математики

Тема 17. Методы решения переборных задач, приближенные алгоритмы

реферат, примерные темы:

Обсуждение переборных алгоритмов. Итерационный и рекурсивный подходы к решению переборных задач. Приближенные алгоритмы.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к экзамену:

-промежуточный контроль: разработка двух задач с построением линейных и нелинейных структур данных

Примеры заданий:

Задание 1 Линейные списки, очереди, стеки

Элементы множества числовых векторов произвольной размерности задать в виде списка, первый элемент которого содержит длину вектора, а последующие элементы, номер и значение ненулевой компоненты. Программа должна содержать следующие процедуры:

- кодирования: создание списка по вектору, заданному массивом, содержащим нулевые элементы;

- декодирования: восстановления исходного вектора с выводом результата в текстовый файл, с освобождением выделенной динамической памяти;
- вставки элемента в список: вставки ненулевого элемента в некоторую позицию (позиция определяется в интерактивном режиме); при этом если таковая компонента в векторе существовала, то происходит замена этой компоненты
- удаления элемента из списка: обнуления элемента, находящегося в некоторой позиции;
- нахождения скалярного произведения двух векторов
- нахождения суммы двух векторов
- построения зеркального отображения вектора
- построения нового вектора: для данного вектора построить новый вектор i -я компонента которого, является суммой первых i компонент исходного вектора
- поиска минимальной (максимальной компоненты)
- построения нового вектора: из данного вектора построить новый стохастический вектор, выполнив условие нормировки
- построения нового вектора: умножения элементов исходного вектора, равных a , на константу c

Задание 2. Задание2 Деревья, упорядоченные графы без циклов

Из файла вводится некоторое алгебраическое выражение с операциями $\{+, -, *\}$. Например, $(a+b)*(c-d)+(a-c+e)*(e+(d*f))$. Написать процедуры:

- Построения бинарного дерева вычисления алгебраического выражения;
- Обхода дерева (левое дерево, корень, правое дерево) с выводом информации в текстовый файл;
- Вычисления значения выражения проходом по дереву;
- Вставки вместо переменной другого выражения
- Преобразовать дерево выражения в дерево, в котором циклически переставлены знаки "+", "-", и "*"
- освобождения динамической памяти.

Примечание: При выводе дерева в текстовый файл рекомендуется следующая расстановка вершин

Корневая вершина
Вершина 1 уровня
Вершина 2 уровня
Вершина 2 уровня
Вершина 2 уровня
Вершина 3 уровня
Вершина 1 уровня
Вершина 2 уровня
Вершина 2 уровня
Вершина 1 уровня
и т.д.

- по окончании каждого раздела студенты будут сдавать небольшую контрольную работу по пройденному материалу

Пример билета на экзамен:

1. Лексикографическая сортировка последовательностей одинаковой длины (подбор наиболее подходящей структуры данных)
2. Проанализируйте временную сложность алгоритма вычисления значений элементов ряда Фибоначи используя разбиение задачи на подзадачи меньшей размерности:

```
FUNCTION F(N:INTEGER);
```

```
BEGIN IF N<=0 THEN RETURN 0
```

```
ELSE IF N=1 THEN RETURN 1
ELSE RETURN F(N-1)+F(N-2)
END
```

Как можно улучшить этот алгоритм, не используя итерацию?

7.1. Основная литература:

1. Структуры и алгоритмы обработки данных: Учебное пособие / В.Д. Колдаев. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 296 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-369-01264-2, 500 экз.

<http://znanium.com/bookread.php?book=418290>

2. Теория алгоритмов: Учебное пособие / В.И. Игошин. - М.: ИНФРА-М, 2012. - 318 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-16-005205-2, 1000 экз.

<http://znanium.com/bookread.php?book=241722>

3. Основы алгоритмизации и программирования: Учебное пособие / В.Д. Колдаев; Под ред. Л.Г. Гагариной. - М.: ИД ФОРУМ: ИНФРА-М, 2012. - 416 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Профессиональное образование). (переплет) ISBN 978-5-8199-0279-0, 1000 экз.

<http://znanium.com/bookread.php?book=336649>

7.2. Дополнительная литература:

1. Введение в методы и алгоритмы принятия решений: Учебное пособие / В.Г. Дорогов, Я.О. Теплова. - М.: ИД ФОРУМ: ИНФРА-М, 2012. - 240 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-8199-0486-2, 1000 экз.

<http://znanium.com/bookread.php?book=241287>

2. Быкова, В. В. Теоретические основы анализа параметризованных алгоритмов [Электронный ресурс] : Монография / В. В. Быкова. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2011. - 180 с. - ISBN 978-5-7638-2488-9.

<http://znanium.com/bookread.php?book=441165>

7.3. Интернет-ресурсы:

Unity Documentation - <http://habrarhabr/algorihm/1018/18>

Дискретная математика: алгоритмы - <http://rain.ifmo.ru/cat/view.php/vis>

Основы алгоритмизации и программирования: Учебное пособие / В.Д. Колдаев; Под ред. Л.Г. Гагариной. - М.: ИД ФОРУМ: ИНФРА-М, 2012. - 416 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Профессиональное образование). (переплет) ISBN 978-5-8199-0279-0, 1000 экз. -

<http://znanium.com/bookread.php?book=336649>

Структуры и алгоритмы обработки данных: Учебное пособие / В.Д. Колдаев. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 296 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-369-01264-2, 500 экз. - <http://znanium.com/bookread.php?book=418290>

Электронный курс лекций Алгоритмы и структуры данных - habrarhabr.ru/company/yandex/blog/208716/

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

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

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Лабораторный практикум проводится в среде Java, или на базе иного компилятора. По желанию студента возможно выполнение работ на других языках программирования высокого уровня с других сред.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 09.03.03 "Прикладная информатика".

Автор(ы):

Салимов Ф.И. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Хасьянов А.Ф. _____

"__" _____ 201__ г.