

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт вычислительной математики и информационных технологий



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Тагирский Д.А.

20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Анализ и проектирование алгоритмов Б1.В.ДВ.14

Направление подготовки: 01.03.02 - Прикладная математика и информатика

Профиль подготовки: Системное программирование

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Гайнутдинова А.Ф., Кугураков В.С., Салимов Ф.И., Самитов Р.К.

Рецензент(ы):

Тагиров Р.Р.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Аблаев Ф. М.

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

Учебно-методическая комиссия Института вычислительной математики и информационных технологий:

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

Регистрационный No 915518

Казань
2018

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) Гайнутдинова А.Ф. кафедра теоретической кибернетики отделение фундаментальной информатики и информационных технологий , Aida.Gainutdinova@kpfu.ru ; доцент, к.н. (доцент) Кугураков В.С. кафедра теоретической кибернетики отделение фундаментальной информатики и информационных технологий , Vladimir.Kugurakov@kpfu.ru ; доцент, к.н. (доцент) Салимов Ф.И. кафедра теоретической кибернетики отделение фундаментальной информатики и информационных технологий , Farid.Salimov@kpfu.ru ; Самитов Р.К.

1. Цели освоения дисциплины

В курсе основное внимание уделяется анализу временной сложности и методам построения эффективных алгоритмов. Теоретический курс поддерживается курсовым проектом (Структуры данных и алгоритмы). В практическом курсе изучаются основные структуры данных, студенты в течение двух семестров выполняют четыре задания по различным разделам курса. В основу заданий положены различные задачи, которые встречаются в практической деятельности. При защите работ большое внимание уделяется анализу задач и эффективной реализации алгоритмов.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.В.ДВ.14 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 01.03.02 Прикладная математика и информатика и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 3 курсе, 5 семестр.

Данная дисциплина относится к профессиональным дисциплинам.

Читается на 3 курсе 5,6 семестр для студентов, обучающихся по направлению "Прикладная математика и информатика".

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

| Шифр компетенции | Расшифровка приобретаемой компетенции |
|---|---|
| ОПК-1 (профессиональные компетенции) | способностью использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой |
| ОПК-2 (профессиональные компетенции) | способностью приобретать новые научные и профессиональные знания, используя современные образовательные и информационные технологии |
| ОПК-3 (профессиональные компетенции) | способностью к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям |

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

необходимость в построении эффективных алгоритмов, роль абстрактных структур данных при построении алгоритмов, как выбор структуры данных влияет на сложность реализации задачи;

2. должен уметь:

Ориентироваться в существующих методах анализа временной и ёмкостной сложностей алгоритмов и методах эффективных алгоритмов, сравнивать различные способы реализации по сложности;

3. должен владеть:

теоретическими знаниями о методах анализа и проектирования алгоритмов, об основных структурах данных, уметь работать с динамическими структурами данных;

4. должен демонстрировать способность и готовность:

- приобрести навыки эффективной реализации задач, требующих создания сложных структур данных, умения разбивать сложную задачу на составные части, анализировать связи между различными частями, использовать объектно-ориентированный подход.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

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

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 5 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. Предмет дисциплины: анализ качества алгоритмов и разработка методов построения эффективных алгоритмов. | 5 | | 0 | 0 | 2 | |
| 2. | Тема 2. Меры сложности. Временная и емкостная сложности. | 5 | | 0 | 0 | 4 | |
| 3. | Тема 3. Модели вычислений. | 5 | | 0 | 0 | 2 | |

| 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. Математические основы анализа алгоритмов. | 5 | | 0 | 0 | 4 | |
| 5. | Тема 5. Структуры данных для представления некоторых математических объектов. | 5 | | 0 | 0 | 6 | |
| 6. | Тема 6. Древовидная структура данных для задачи ОБЪЕДИНИТЬ - НАЙТИ. | 5 | | 0 | 0 | 4 | |
| 7. | Тема 7. Сортировка данных. Внутренняя сортировка (массивов). | 5 | | 0 | 0 | 6 | |
| 8. | Тема 8. Внешняя сортировка (последовательностей). | 5 | | 0 | 0 | 6 | |
| 9. | Тема 9. Поиск и другие операции над таблицами. | 5 | | 0 | 0 | 2 | |
| 10. | Тема 10. Логарифмический поиск в динамических таблицах. Деревья поиска. | 5 | | 0 | 0 | 4 | |
| 11. | Тема 11. Хеширование, или метод вычисляемого адреса. | 5 | | 0 | 0 | 4 | |
| 12. | Тема 12. Алгоритмы на графах. Построение минимального остовного дерева. | 5 | | 0 | 0 | 4 | |
| 13. | Тема 13. Алгоритмы на графах. Задачи о кратчайших путях. | 5 | | 0 | 0 | 2 | |
| 14. | Тема 14. Дискретное преобразование Фурье (ДПФ) и его свойства. | 5 | | 0 | 0 | 6 | |
| 15. | Тема 15. Поиск подстроки в строке. Алгоритм Кнута, Морриса, Пратта | 5 | | 0 | 0 | 2 | |

| N | Раздел Дисциплины/ Модуля | Семестр | Неделя семестра | Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах) | | | Текущие формы контроля |
|-----|--|---------|--------------------|---|-------------------------|------------------------|---------------------------|
| | | | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | |
| 16. | Тема 16. Методы разработки алгоритмов. | 5 | | 0 | 0 | 8 | |
| 17. | Тема 17. Эквивалентность некоторых комбинаторных задач. Классы P и NP. | 5 | | 0 | 0 | 6 | |
| | Тема . Итоговая форма контроля | 5 | | 0 | 0 | 0 | Зачет |
| | Итого | | | 0 | 0 | 72 | |

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Предмет дисциплины: анализ качества алгоритмов и разработка методов построения эффективных алгоритмов.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Предмет дисциплины: анализ качества алгоритмов и разработка методов построения эффективных алгоритмов.

Тема 2. Меры сложности. Временная и емкостная сложности.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Статические и динамические меры сложности. Временная и емкостная сложности. Оценки в худшем и среднем случаях.

Тема 3. Модели вычислений.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

РАМ- и РАСП- машины. Равномерный и логарифмический весовые критерии при оценке временной и емкостной сложностей алгоритмов. Другие модели: неветвящиеся программы, битовые вычисления, деревья решений.

Тема 4. Математические основы анализа алгоритмов.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Математические основы анализа алгоритмов: скорость роста функций, анализ рекурсивных программ, решение рекуррентных соотношений Стеки, очереди, деки. Способы представления. Операции над ними.

Тема 5. Структуры данных для представления некоторых математических объектов.

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Структуры данных для представления некоторых математических объектов. Представление последовательностей, множеств, деревьев, графов и т.п. Обходы деревьев и графов в глубину и ширину. Копирование деревьев. Длина путей.

Тема 6. Древовидная структура данных для задачи ОБЪЕДИНИТЬ - НАЙТИ.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Древовидная структура данных для задачи ОБЪЕДИНИТЬ - НАЙТИ. Процедуры НАЙТИ и ОБЪЕДИНИТЬ и их модификации путем перестройки данных: сжатие пути и балансировка. Оценка сложности соответствующих алгоритмов.

Тема 7. Сортировка данных. Внутренняя сортировка (массивов).

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Сортировка данных. Внутренняя сортировка (массивов). Нижние оценки сложности алгоритмов сортировки, основанных на сравнениях элементов. Элементарные методы сортировки: обмен, вставка, выбор. Улучшенные методы сортировки. Быстрая сортировка - упорядочение за среднее время $O(n \log n)$. Сортировка деревом упорядочение за время $O(n \log n)$ в худшем случае. Распределяющая сортировка.

Тема 8. Внешняя сортировка (последовательностей).

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Внешняя сортировка (последовательностей).

Тема 9. Поиск и другие операции над таблицами.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Поиск и другие операции над таблицами. Последовательный поиск. Логарифмический поиск в статических таблицах.

Тема 10. Логарифмический поиск в динамических таблицах. Деревья поиска.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Логарифмический поиск в динамических таблицах. Деревья бинарного поиска (ДБП). Операции над ними. Среднее время успешного и неуспешного поиска в случайных ДБП. Деревья, сбалансированные по высоте. Основные типы балансировки.

Тема 11. Хеширование, или метод вычисляемого адреса.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Хеширование, или метод вычисляемого адреса. Хеш-функции. Разрешение коллизий. Процедуры поиска, включения и исключения в хеш-таблицах.

Тема 12. Алгоритмы на графах. Построение минимального остовного дерева.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Алгоритмы на графах. Построение минимального остовного дерева. Жадный алгоритм Крускала. Алгоритм Прима? Дейкстры. Оценки их временной сложности.

Тема 13. Алгоритмы на графах. Задачи о кратчайших путях.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Алгоритмы на графах. Задачи о кратчайших путях.

Тема 14. Дискретное преобразование Фурье (ДПФ) и его свойства.

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Дискретное преобразование Фурье (ДПФ) и его свойства. Алгоритм быстрого преобразования Фурье. Произведение многочленов. Операции над длинными числами. Вычисления в суррогатных полях.

Тема 15. Поиск подстроки в строке. Алгоритм Кнута, Морриса, Пратта

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Поиск подстроки в строке. Алгоритм Кнута, Морриса, Пратта

Тема 16. Методы разработки алгоритмов.

лабораторная работа (8 часа(ов)):

Методы разработки алгоритмов. Алгоритмы ?разделяй и властвуй?. Динамическое программирование. ?Жадные? алгоритмы. Переборные алгоритмы. Поиск с возвратом. Алгоритмы локального поиска.

Тема 17. Эквивалентность некоторых комбинаторных задач. Классы P и NP.

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Эквивалентность некоторых комбинаторных задач. Классы P и NP. Понятие NP-полной задачи. Задачи о выполнимости и 3-выполнимости. Некоторые NP-полные задачи.

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. Предмет дисциплины: анализ качества алгоритмов и разработка методов построения эффективных алгоритмов. | 5 | | анализ качества алгоритмов и разработка методов построения эффективных алгоритмов. На примерах задач | 4 | Обсуждение |
| 2. | Тема 2. Меры сложности. Временная и емкостная сложности. | 5 | | Статические и динамические меры сложности. Временная и емкостная сложности. Оценки в худшем и среднем | 4 | Для некоторой задачи проанализировать временную сложность ее решения. |
| 3. | Тема 3. Модели вычислений. | 5 | | РАМ- и РАСП-машины. Равномерный и логарифмический весовые критерии при оценке временной и емкостной | 2 | Обсуждение |
| 4. | Тема 4. Математические основы анализа алгоритмов. | 5 | | Математические основы анализа алгоритмов: скорость роста функций, анализ рекурсивных программ, решен | 4 | Обсуждение результатов |
| 5. | Тема 5. Структуры данных для представления некоторых математических объектов. | 5 | | Структуры данных для представления некоторых математических объектов. Представление последовательнос | 6 | Обсуждение результатов |

| N | Раздел Дисциплины | Семестр | Неделя семестра | Виды самостоятельной работы студентов | Трудоемкость (в часах) | Формы контроля самостоятельной работы |
|-----|---|---------|--------------------|--|---------------------------|---|
| 6. | Тема 6. Древовидная структура данных для задачи ОБЪЕДИНИТЬ - НАЙТИ. | 5 | | Древовидная структура данных для задачи ОБЪЕДИНИТЬ - НАЙТИ. Процедуры НАЙТИ и ОБЪЕДИНИТЬ и их модифи | 4 | Обсуждение результатов |
| 7. | Тема 7. Сортировка данных. Внутренняя сортировка (массивов). | 5 | | Сортировка данных. Внутренняя сортировка (массивов). Нижние оценки сложности алгоритмов сортировки, | 6 | Обсуждение |
| 8. | Тема 8. Внешняя сортировка (последовательностей). | 5 | | Внешняя сортировка (последовательностей). Реализация алгоритма сортировки слиянием. | 6 | Обсуждение результатов |
| 9. | Тема 9. Поиск и другие операции над таблицами. | 5 | | Поиск и другие операции над таблицами. Последовательный поиск. Логарифмический поиск в статических т | 2 | Обсуждение результатов |
| 10. | Тема 10. Логарифмический поиск в динамических таблицах. Деревья поиска. | 5 | | Логарифмический поиск в динамических таблицах. Деревья бинарного поиска (ДБП). Операции над ними. Ср | 4 | Обсуждение результатов |
| 11. | Тема 11. Хеширование, или метод вычисляемого адреса. | 5 | | Хеширование, или метод вычисляемого адреса. Хеш-функции. Разрешение коллизий. Процедуры поиска, вклю | 4 | Обсуждение методов хеширования |

| N | Раздел Дисциплины | Семестр | Неделя семестра | Виды самостоятельной работы студентов | Трудоемкость (в часах) | Формы контроля самостоятельной работы |
|-----|---|---------|--------------------|---|---------------------------|---|
| 12. | Тема 12. Алгоритмы на графах. Построение минимального остовного дерева. | 5 | | Алгоритмы на графах. Построение минимального остовного дерева. Жадный алгоритм Крускала. Алгоритм Пр | 4 | Обсуждение |
| 13. | Тема 13. Алгоритмы на графах. Задачи о кратчайших путях. | 5 | | Алгоритмы на графах. Задачи о кратчайших путях. | 2 | Обсуждение |
| 14. | Тема 14. Дискретное преобразование Фурье (ДПФ) и его свойства. | 5 | | Дискретное преобразование Фурье (ДПФ) и его свойства. Алгоритм быстрого преобразования Фурье. Произв | 6 | Обсуждение |
| 15. | Тема 15. Поиск подстроки в строке. Алгоритм Кнута, Морриса, Пратта | 5 | | Поиск подстроки в строке. Алгоритм Кнута, Морриса, Пратта | 2 | Обсуждение |
| 16. | Тема 16. Методы разработки алгоритмов. | 5 | | Методы разработки алгоритмов. Алгоритмы разделяй и властвуй. Динамическое программирование. Жадные а | 8 | Обсуждение |
| 17. | Тема 17. Эквивалентность некоторых комбинаторных задач. Классы P и NP. | 5 | | Эквивалентность некоторых комбинаторных задач. Классы P и NP. Понятие NP-полной задачи. Задачи о вып | 4 | Обсуждение |
| | Итого | | | | 72 | |

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Обучение происходит в форме семинаров, лабораторно-практических занятий, а также самостоятельной работы студентов.

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

Тема 1. Предмет дисциплины: анализ качества алгоритмов и разработка методов построения эффективных алгоритмов.

Обсуждение , примерные вопросы:

Предмет дисциплины: анализ качества алгоритмов и разработка методов построения эффективных алгоритмов.

Тема 2. Меры сложности. Временная и емкостная сложности.

Для некоторой задачи проанализировать временную сложность ее решения. , примерные вопросы:

Статические и динамические меры сложности. Временная и емкостная сложности. Оценки в худшем и среднем случаях.

Тема 3. Модели вычислений.

Обсуждение , примерные вопросы:

РАМ- и РАСП- машины. Равномерный и логарифмический весовые критерии при оценке временной и емкостной сложности алгоритмов. Другие модели: неветвящиеся программы, битовые вычисления, деревья решений.

Тема 4. Математические основы анализа алгоритмов.

Обсуждение результатов , примерные вопросы:

Математические основы анализа алгоритмов: скорость роста функций, анализ рекурсивных программ, решение рекуррентных соотношений Стеки, очереди, деки. Способы представления. Операции над ними.

Тема 5. Структуры данных для представления некоторых математических объектов.

Обсуждение результатов , примерные вопросы:

Структуры данных для представления некоторых математических объектов. Представление последовательностей, множеств, деревьев, графов и т.п. Обходы деревьев и графов в глубину и ширину. Копирование деревьев. Длина путей.

Тема 6. Древовидная структура данных для задачи ОБЪЕДИНИТЬ - НАЙТИ.

Обсуждение результатов , примерные вопросы:

Древовидная структура данных для задачи ОБЪЕДИНИТЬ - НАЙТИ. Процедуры НАЙТИ и ОБЪЕДИНИТЬ и их модификации путем перестройки данных: сжатие пути и балансировка. Оценка сложности соответствующих алгоритмов.

Тема 7. Сортировка данных. Внутренняя сортировка (массивов).

Обсуждение , примерные вопросы:

Сортировка данных. Внутренняя сортировка (массивов). Нижние оценки сложности алгоритмов сортировки, основанных на сравнениях элементов. Элементарные методы сортировки: обмен, вставка, выбор. Улучшенные методы сортировки. Быстрая сортировка - упорядочение за среднее время $O(n \log n)$. Сортировка деревом упорядочение за время $O(n \log n)$ в худшем случае. Распределяющая сортировка.

Тема 8. Внешняя сортировка (последовательностей).

Обсуждение результатов , примерные вопросы:

Внешняя сортировка (последовательностей).

Тема 9. Поиск и другие операции над таблицами.

Обсуждение результатов , примерные вопросы:

Поиск и другие операции над таблицами. Последовательный поиск. Логарифмический поиск в статических таблицах.

Тема 10. Логарифмический поиск в динамических таблицах. Деревья поиска.

Обсуждение результатов , примерные вопросы:

Логарифмический поиск в динамических таблицах. Деревья бинарного поиска (ДБП). Операции над ними. Среднее время успешного и неуспешного поиска в случайных ДБП. Деревья, сбалансированные по высоте. Основные типы балансировки.

Тема 11. Хеширование, или метод вычисляемого адреса.

Обсуждение методов хеширования , примерные вопросы:

Хеширование, или метод вычисляемого адреса. Хеш-функции. Разрешение коллизий. Процедуры поиска, включения и исключения в хеш-таблицах.

Тема 12. Алгоритмы на графах. Построение минимального остовного дерева.

Обсуждение , примерные вопросы:

Алгоритмы на графах. Построение минимального остовного дерева. Жадный алгоритм Крускала. Алгоритм Прима? Дейкстры. Оценки их временной сложности.

Тема 13. Алгоритмы на графах. Задачи о кратчайших путях.

Обсуждение , примерные вопросы:

Алгоритмы на графах. Задачи о кратчайших путях.

Тема 14. Дискретное преобразование Фурье (ДПФ) и его свойства.

Обсуждение , примерные вопросы:

Дискретное преобразование Фурье (ДПФ) и его свойства. Алгоритм быстрого преобразования Фурье. Произведение многочленов. Операции над длинными числами. Вычисления в суррогатных полях.

Тема 15. Поиск подстроки в строке. Алгоритм Кнута, Морриса, Пратта

Обсуждение , примерные вопросы:

Поиск подстроки в строке. Алгоритм Кнута, Морриса, Пратта

Тема 16. Методы разработки алгоритмов.

Обсуждение , примерные вопросы:

Методы разработки алгоритмов. Алгоритмы Разделяй и властвуй. Динамическое программирование. Жадные алгоритмы. Переборные алгоритмы. Поиск с возвратом. Алгоритмы локального поиска.

Тема 17. Эквивалентность некоторых комбинаторных задач. Классы P и NP.

Обсуждение , примерные вопросы:

Эквивалентность некоторых комбинаторных задач. Классы P и NP. Понятие NP-полной задачи. Задачи о выполнимости и 3-выполнимости. Некоторые NP-полные задачи.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету:

По данной дисциплине предусмотрено проведение зачета.

В течение семестра студенты выполняют индивидуальные задания (3 задания), готовят доклады, выступают на семинарах, участвуют в обсуждении различных подходов к решению задачи.

Кроме того на зачете необходимо ответить на вопросы по программе курса.

Контрольная 1.

1. Реализовать процедуру балансировки AVL дерева. Описать различные виды вращений.
2. Реализовать алгоритм карманной сортировки с минимальным выделением дополнительной памяти.

Контрольная 2.

1. Решение задачи о построении связной сети используя структуры ОБЪЕДИНИТЬ - НАЙТИ.
2. Классы P и NP.

ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ

1. Статические и динамические меры сложности. Временная и емкостная сложности.
2. Оценки в худшем и среднем случаях.

3. Модели вычислений. РАМ- и РАСП-машины.
4. Равномерный и логарифмический весовые критерии при оценке временной и емкостной сложности алгоритмов.
5. Неветвящиеся программы, битовые вычисления, деревья решений.
6. Представление последовательностей, множеств, деревьев, графов и т.п.
7. Стеки, очереди, деки. Способы представления. Операции над ними.
8. Обходы деревьев и графов в глубину и ширину.
9. Копирование деревьев. Длина путей.
10. Древовидные структуры для задачи ОБЪЕДИНИТЬ - НАЙТИ.
11. Процедуры НАЙТИ и ОБЪЕДИНИТЬ и их модификации путем перестройки данных: сжатие пути и балансировка. Оценка сложности соответствующих алгоритмов.
12. Внутренняя сортировка (массивов).
13. Нижние оценки сложности алгоритмов сортировки, основанных на сравнениях элементов.
14. Элементарные методы сортировки: обмен, вставка, выбор.
15. Улучшенные методы сортировки.
16. Быстрая сортировка - упорядочение за среднее время $O(n \log n)$.
17. Сортировка деревом - упорядочение за время $O(n \log n)$ в худшем случае.
18. Распределяющая сортировка.
19. Внешняя сортировка (последовательностей).
20. Поиск и другие операции над таблицами.
21. Последовательный поиск.
22. Логарифмический поиск в статических таблицах.
23. Логарифмический поиск в динамических таблицах.
24. Деревья бинарного поиска (ДБП). Операции над ними.
25. Среднее время успешного и безуспешного поиска в случайных ДБП.
26. Деревья, сбалансированные по высоте. Основные типы балансировки.
27. Хеширование, или метод вычисляемого адреса. Хеш-функции. Разрешение коллизий.
28. Процедуры поиска, включения и исключения в Хеш-таблицах.
29. Построение минимального остовного дерева. Жадный алгоритм Крускала.
30. Алгоритм Прима - Дейкстры. Оценки их временной сложности.
31. Задача о кратчайших путях.
32. Дискретное преобразование Фурье (ДПФ) и его свойства.
33. Алгоритм быстрого преобразования Фурье.
34. Произведение многочленов.
35. Операции над длинными числами.
36. Алгоритмы "разделяй и властвуй".
37. Динамическое программирование.
38. "Жадные" алгоритмы.
39. Поиск с возвратом.
40. Алгоритмы локального поиска.
41. Приближенные алгоритмы.
42. Теоретико-числовые алгоритмы.
43. Классы P и NP. Понятие NP-полной задачи.

7.1. Основная литература:

1. Анализ и построение вычислительных алгоритмов (на примерах олимпиадных задач по программированию) [Текст: электронный ресурс] : методическое пособие / Пшеничный П. В., Тагиров Р. Р. ; Казан. гос. ун-т, Фак. вычисл. математики и кибернетики, Каф. систем. анализа и информ. технологий .? (Казань : Казанский государственный университет, 2009)

http://libweb.ksu.ru/ebooks/09-IVMIT/09_104_2009_000112.pdf

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/catalog.php?bookinfo=441165>

3. 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 <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=418290>

7.2. Дополнительная литература:

1. Ахо А., Хопкрофт Дж., Ульман Дж. Построение и анализ вычислительных алгоритмов. - М.: Мир, 1979.

2. Кормен Т. и др. Алгоритмы. Построение и анализ. - М.: МЦМНО, 2002.

3. Ахо А. и др. Структуры данных и алгоритмы. - М.: Вильямс, 2000.

4. Гэри М., Джонсон Д. Вычислительные машины и труднорешаемые задачи. - Москва: Изд-во МИР. - 1982. - 416 с.

5. Структуры данных и алгоритмы : Учеб. пособие / Альфред В.Ахо, Джон Э.Хопкрофт, Джеффри Д.Ульман ; Пер. с англ. и ред. А.А.Минько .? М. и др. : Издат. дом "Вильямс", 2000 .? 382с. : ил. ? Библиогр.: с.369-374 .? Предм. указ.: с.375-382 .? ISBN 5-8459-0122-7 (рус.) : 198.90 .? ISBN 0-201-00023-7.

7.3. Интернет-ресурсы:

Альфред В. Ахо, Джон Э. Хопкрофт, Джеффри Д. Ульман Структуры данных и алгоритмы - www.ozon.ru/context/detail/id/4788523/

Алгоритмы и структуры данных ? Лекториум - www.lektorium.tv/course/22823

Алгоритмы и структуры данных поиска. Лекции и курсы ... - habrahabr.ru/company/yandex/blog/208716/

Инструменты, алгоритмы и структуры данных ? Интуит - www.intuit.ru/studies/courses/683/539/info

Н.Вирт АЛГОРИТМЫ + СТРУКТУРЫ ДАННЫХ ... - snilit.tspu.ru/uploads/files/default/virt.pdf

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Анализ и проектирование алгоритмов" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

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.

Лекционные занятия по дисциплине проводятся в аудитории, оснащенной доской и мелом(маркером), а так же в специализированных компьютерных кабинетах.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 01.03.02 "Прикладная математика и информатика" и профилю подготовки Системное программирование .

Автор(ы):

Гайнутдинова А.Ф. _____

Кугураков В.С. _____

Салимов Ф.И. _____

Самитов Р.К. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Тагиров Р.Р. _____

"__" _____ 201__ г.