

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра геометрии и компьютерных наук

УТВЕРЖДАЮ
Декан математического факультета
Герасименко С.А.
(подпись, расшифровка подписи)



04 20 15

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.Б.21 Алгоритмы и анализ сложности»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии
(код и наименование направления подготовки)

Общий профиль

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Оренбург 2014

**Рабочая программа дисциплины «Б.1.Б.21 Алгоритмы и анализ сложности» /сост.
А.А. Горелик - Оренбург: ОГУ, 2014**

Рабочая программа предназначена студентам очной формы обучения по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

Содержание

1 Цели и задачи освоения дисциплины	4
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
3 Требования к результатам обучения по дисциплине	5
4 Структура и содержание дисциплины.....	6
4.1 Структура дисциплины	6
4.2 Содержание разделов дисциплины	7
4.3 Лабораторные работы.....	8
5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины	8
5.1 Основная литература	8
5.2 Дополнительная литература	9
5.3 Периодические издания.....	9
5.4 Интернет-ресурсы	9
5.5 Методические указания к лабораторным занятиям.....	9
5.6 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий.....	10
6 Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	10
ЛИСТ согласования рабочей программы.....	11

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины:

Формирование компетенций студентов в области анализа и разработки алгоритмов обработки данных.

Задачи:

- получить представление о методах анализа алгоритмов,
- изучить основные алгоритмы целочисленной арифметики,
- получить представление об использовании динамической памяти для хранения данных,
- изучить эффективные алгоритмы хранения и поиска данных;
- изучить основные принципы динамического программирования;
- научиться использовать перебор с возвратом для решения задач.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.20 Основы программирования*

Требования к входным результатам обучения, необходимым для освоения дисциплины

<p>Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины</p>	<p>Компетенции <i>В таблице оставляются только строки с компетенциями, по которым предварительные результаты обучения должны быть сформированы до начала изучения данной дисциплины. Остальные строки удаляются разработчиком рабочей программы</i></p>
<p>Знать: методы и приемы самоорганизации и дисциплины в получении и систематизации знаний; методику самообразования.</p> <p>Уметь: работать самостоятельно и в коллективе; точно представить математические знания в устной форме;</p> <p>Владеть: способностью к самоорганизации и к самообразованию; навыками самостоятельной научно-исследовательской работы; способностью формулировать результат.</p>	<p>ОК-7 способностью к самоорганизации самообразованию</p>
<p>Знать: основные алгоритмические конструкции, реализованные во всех языках программирования, базовые принципы написания программ, понятие рекурсии.</p> <p>Уметь:</p>	<p>ПК-6 способностью эффективно применять базовые математические знания и информационные технологии при решении</p>

<p>Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины</p>	<p>Компетенции <i>В таблице оставляются только строки с компетенциями, по которым предварительные результаты обучения должны быть сформированы до начала изучения данной дисциплины. Остальные строки удаляются разработчиком рабочей программы</i></p>
<p>реализовать на каком-либо языке программирования базовые операции обработки матриц и описать простейшие процедуры и функции. <u>Владеть:</u> базовыми навыками написания программ на каком-либо современном языке программирования, навыками вычисления алгебраических сумм.</p>	<p>проектно-технических и прикладных задач, связанных с развитием и использованием информационных технологий</p>

Постреквизиты дисциплины: *Б.1.Б.17 Вычислительные методы, Б.1.Б.23 Технологии баз данных, Б.1.Б.24 Компьютерные сети, Б.1.В.ОД.2 Теория конечных графов и ее приложения, Б.1.В.ОД.3 Вычислительная геометрия, Б.1.В.ОД.4 Моделирование информационных процессов, Б.1.В.ОД.13 Объектно-ориентированные языки и системы, Б.1.В.ОД.15 Методы оптимизации и исследование операций, Б.1.В.ОД.17 Интеллектуальные системы, Б.1.В.ОД.18 Компьютерная графика, Б.1.В.ДВ.1.1 Математические основы криптографии, Б.1.В.ДВ.2.1 Теория кодирования, Б.1.В.ДВ.2.2 Нечеткая логика и нейронные сети, Б.1.В.ДВ.3.2 Нечеткие системы и эволюционные алгоритмы, Б.1.В.ДВ.4.1 Современные средства разработки программного обеспечения, Б.1.В.ДВ.4.2 Теория принятия решений, Б.1.В.ДВ.5.1 Тестирование программного обеспечения*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p><u>Знать:</u> основные алгоритмы сортировки и поиска данных; алгоритмы целочисленной арифметики; способы перебора комбинаторных объектов. <u>Уметь:</u> организовать перебор с возвратом; реализовать на языке программирования динамические структуры данных. <u>Владеть:</u> навыками написания программ для обработки больших массивов данных; навыками использования стандартных библиотек при разработке собственных программ.</p>	<p>ОПК-2 способностью применять в профессиональной деятельности современные языки программирования и языки баз данных, методологии системной инженерии, системы автоматизации проектирования, электронные библиотеки и коллекции, сетевые технологии, библиотеки и пакеты программ, современные</p>

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
	профессиональные стандарты информационных технологий
<p>Знать: методы оценки сложности алгоритмов, основные принципы организации рекурсивных алгоритмов.</p> <p>Уметь: генерировать комбинаторные объекты; анализировать разработанный алгоритм, вычислять его сложность в лучшем и худшем случае.</p> <p>Владеть: навыками реализации основных рекурсивных алгоритмов обработки данных на ЭВМ; навыками</p>	ОПК-3 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
<p>Знать: особенности хранения и обработки динамических структур данных; особенности и способы анализа рекуррентных алгоритмов.</p> <p>Уметь: использовать различные структуры данных при решении задач; использовать известные алгоритмы при решении практических задач.</p> <p>Владеть: навыками разработки компьютерной программы, реализующей известный алгоритм; навыками анализа эффективности разработанной программы.</p>	ОПК-4 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц (144 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	3 семестр	всего
Общая трудоёмкость	144	144
Контактная работа:	69,25	69,25
Лекции (Л)	34	34
Лабораторные работы (ЛР)	34	34
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	3 семестр	всего
Самостоятельная работа: - выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ); - выполнение расчетно-графического задания (РГЗ); - написание реферата (Р); - написание эссе (Э); - самостоятельное изучение разделов (перечислить); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к коллоквиумам; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)	74,75	74,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Основы анализа алгоритмов	18	4	-	2	12
2	Основные алгоритмы над числами	22	4	-	6	12
3	Динамические структуры данных	24	6	-	6	12
4	Методы сортировки и поиска	24	6	-	6	12
5	Рекурсивные алгоритмы	28	8	-	8	12
6	Алгоритмы на графах	28	6	-	6	16
	Итого:	144	34		34	76
	Всего:	144	34		34	76

4.2 Содержание разделов дисциплины

1 Основы анализа алгоритмов. Асимптотический анализ сложности алгоритмов. Классы сложности алгоритмов. Рекуррентные соотношения и анализ рекурсивных алгоритмов. Разрешимые и неразрешимые проблемы; невычислимые функции; проблема останова; применение невычислимости.

2 Основные алгоритмы над числами. Теоретико-числовые алгоритмы. Поиск наибольшего общего делителя. Проверка чисел на простоту. Позиционные и непозиционные системы счисления. Перевод чисел из одной системы счисления в другую. Многоразрядные целые числа. «Длинная» арифметика.

3 Динамические структуры данных. Данные с динамической структурой. Линейные списки. Двухнаправленные и кольцевые списки. Стек как динамическая структура данных. Очередь как динамическая структура данных. Использование стека и очереди при решении задач. Двоичные деревья поиска. Принципы хранения двоичных деревьев в динамической памяти. Методы обхода дерева. Вставка и удаление элемента из двоичного дерева. Понятие сбалансированности дерева. Рандомизованные деревья.

4 Методы сортировки и поиска. Задача сортировки. Устойчивость. Простейшие алгоритмы сортировки. Сортировка слиянием. Быстрая сортировка Хоара. Способы улучшения быстрой сортировки. Пирамидальная сортировка и очередь с приоритетом. Сортировка подсчетом. Определение порядковой статистики. Поиск в неупорядоченном массиве. Двоичный

поиск в упорядоченном массиве. Хеширование. Методы устранения коллизий. Хеширование с открытой адресацией.

5 Рекурсивные алгоритмы. Генерация комбинаторных объектов. Перестановки. Размещения. Сочетания. Применение комбинаторных объектов при решении задач. Перебор с возвратом. Методы сокращения перебора с возвратом. Жадные алгоритмы. Метод ветвей и границ. Динамическое программирование.

6 Алгоритмы на графах. Основные понятия теории графов. Поиск в глубину и в ширину. Поиск кратчайших путей в графе. Алгоритмы Дейкстры и Флойда. Задача о минимальном остовном дереве. Потoki в сетях. Алгоритмы построения максимального паросочетания в двудольном графе.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1.	1	Вычисление сложности алгоритмов	2
2.	2	Целочисленные алгоритмы	2
3.	2	Арифметика многоразрядных целых чисел	2
4.	3	Использование стека при решении задач	2
5.	3	Использование очереди при решении задач	2
6.	3	Рандомизованные деревья поиска	4
7.	4	Сортировка слиянием. Быстрая сортировка	2
8.	4	Пирамидальная сортировка и сортировка подсчетами	2
9.	4	Линейный и двоичный поиск	2
10.	4	Хеширование	4
11.	5	Перебор с возвратом	2
12.	5	Метод ветвей и границ	2
13.	5	Динамическое программирование	2
14.	6	Обход графа в ширину и в глубину	2
15.	6	Вычисление кратчайших путей в графе	2
		Итого:	34

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Алгоритмы: построение и анализ = Introduction to Algorithms [Текст] / Т. Кормен [и др.]; [пер. с англ. И. В. Красикова, Н. А. Ореховой, В. Н. Романова; под ред. И. В. Красикова]. - 2-е изд. - Москва ; Санкт-Петербург ; Киев : Вильямс, 2013. - 1296 с. : ил. - Парал. тит. л. англ. - Прил.: с. 1189-1256. - Библиогр.: с. 1257-1276. - Предм. указ.: с. 1277-1290. - ISBN 978-5-8459-0857-5. - ISBN 0-07-013151-1.
2. Ахо, А. В. Структуры данных и алгоритмы = DATA STRUCTURES AND ALGORITHMS [Текст] / А. В. Ахо, Д. Э. Хопкрофт, Д. Д. Ульман ; [пер. с англ. и ред. А. А. Минько] . -

- Москва : Вильямс, 2007. - 400 с. : ил - Парал. тит. л. на англ. яз. - Библиогр.: с. 377-382.. - Пред. указ.: с. 383.. - ISBN 5-8459-0122-7. - ISBN 0-201-00023-7.
3. Кнут, Д. Э. Искусство программирования [Текст] / Д. Э. Кнут ; под общ. ред. Ю. В. Козаченко. - 3-е изд. - Москва : Вильямс, 2012. Т. 1 : Основные алгоритмы. - , 2012, 2010, 2009 - 713 с. - Прил.: с. 683-691. - Предм.-имен. указ.: с. 692-712. - ISBN 978-5-8459-0080-7.
 4. Вирт Н. Алгоритмы и структуры данных [Электронный ресурс] / Вирт Н. - ДМК Пресс, 2010. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=86483>

5.2 Дополнительная литература

1. Окулов, С.М. Программирование в алгоритмах / С.М. Окулов . - М. : БИНОМ. Лаб. знаний, 2004. - 341 с. : ил.. - Библиогр.: с. 340-341 . - ISBN 5-94774-010-9.
2. Седжвик, Р. Фундаментальные алгоритмы на С : Пер. с англ / Р. Седжвик . - 3-я ред. - М. ; СПб. ; Киев : Торгово-издат. Дом "DiaSoft", 2003. Ч. 1-4 : Анализ. Структуры данных. Сортировка. Поиск. - 672 с. : ил.. - Предм. указ.: с. 663-669 . - ISBN 5-93772-081-4. Ч. 5 : Алгоритмы на графах. - 480 с. : ил.. - Предм. указ.: с. 1121-1127. - ISBN 5-93772-082-2.
3. Вирт, Н. Алгоритмы и структуры данных = Algorithms and Data Structures [Текст] : пер. с англ. / Н. Вирт. - СПб. : Невский Диалект, 2001. - 352 с. : ил. - (Библиотека программиста). - Парал. тит. л. на англ. яз. - Указ. программ: с. 345. - Предм. указ.: с. 346-348. - ISBN 5-7940-0065-1.
4. Миллер, Р. Последовательные и параллельные алгоритмы. Общий подход [Текст] : пер. с англ. / Р. Миллер, Л. Боксер . - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. - 406 с. - Предм. указ. : с. 396-402. - ISBN 5-94774-325-6.

5.3 Периодические издания

Журнал «Программирование».

5.4 Интернет-ресурсы

1. <http://www.citforum.ru/> - портал аналитических и научных статей в области информационных технологий
2. <http://www.rsdn.ru> - сайт Российской сети разработчиков ПО, содержит статьи по современным средствам программирования.
3. <http://www.intuit.ru> – сайт Интернет-университета информационных технологий, представляет учебные курсы по разным областям ИТ.

5.5 Методические указания к лабораторным занятиям

Для выполнения лабораторных работ используются разработанные в электронном виде методические указания к лабораторным занятиям, содержащие условия задач, примеры и указания к их решению.

5.6 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

Системы программирования (MS Visual Studio DreamSpark);

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения лабораторного практикума предназначена специализированная лаборатория администрирования информационных систем (ауд. № 1504а)

При выполнении лабораторных работ используются компьютеры Pentium4-3Гц/512Мб/80ГБ с 17-дюймовыми мониторами, объединенные в локальную сеть, подключенную через университетскую сеть к сети Интернет.

Для чтения лекций используется переносной мультимедийный комплект: ноутбук, проектор, экран.

Для получения необходимой информации и самостоятельной работы студентов используются web-ресурсы Интернет и информационная библиотечная система.

Дополнения и изменения в рабочей программе на 2015 год набора

Направление подготовки: 02.04.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

код и наименование

Профиль: Общий профиль

Дисциплина: Б.1.Б.21 Алгоритмы и анализ сложности

Форма обучения:

очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Внесенные изменения на 2015 год набора

УТВЕРЖДАЮ

Декан ФМИТ

Герасименко С.А.

(подпись, расшифровка подписи)

"25" сентября 2015 г.

На 2015-2016 учебный год изменений нет

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

Программное обеспечение для практических занятий:
- системы программирования (MS Visual Studio DreamSpark);

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры геометрии и компьютерных наук 24 сентября 2015 г., протокол № 1

СОГЛАСОВАНО:

Начальник отдела информационных образовательных технологий ЦИТ

Дырдина Е.В.

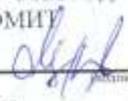
личная подпись

расшифровка подписи

руч. (2)

**Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины
«Б.1.Б.21 Алгоритмы и анализ сложности»
на 2016 год набора**

Внесенные изменения на 2016 год набора

УТВЕРЖДАЮ
Декан ФМИУ  Герасименко С.А.

" 26 " 02 2016 г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

- 1. Алгоритмы: построение и анализ = Introduction to Algorithms [Текст] / Т. Кормен [и др.]; [пер. с англ. И. В. Красикова, Н. А. Ореховой, В. Н. Романова; под ред. И. В. Красикова]. - 2-е изд. - Москва ; Санкт-Петербург ; Киев : Вильямс, 2013. - 1296 с.
- 2. Ахо, А. В. Структуры данных и алгоритмы = DATA STRUCTURES AND ALGORITHMS [Текст] / А. В. Ахо, Д. Э. Хопкрофт, Д. Д. Ульман ; [пер. с англ. и ред. А. А. Минько] . - Москва : Вильямс, 2007. - 400 с.
- 3. Кнут, Д. Э. Искусство программирования [Текст] / Д. Э. Кнут; под общ. ред. Ю. В. Козаченко. - 3-е изд. - Москва : Вильямс, 2012. Т. 1 : Основные алгоритмы. - , 2012, 2010, 2009 - 713 с.
- 4. Вирт Н. Алгоритмы и структуры данных [Электронный ресурс] / Вирт Н. - ДМК Пресс, 2010. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=86483>

5.2 Дополнительная литература

- 1. Окулов, С.М. Программирование в алгоритмах / С.М. Окулов . - М. : БИНОМ. Лаб. знаний, 2004. - 341 с. : ил. - Библиогр.: с. 340-341 . - ISBN 5-94774-010-9.
- 2. Седжвик, Р. Фундаментальные алгоритмы на С : Пер. с англ / Р. Седжвик . - 3-я ред. - М. ; СПб. : Киев : Торгово-издат. Дом "DiaSoft", 2003. Ч. 1-4 : Анализ. Структуры данных. Сортировка, Поиск. - 672 с. : ил. - Предм. указ.: с. 663-669 . - ISBN 5-93772-081-4. Ч. 5 : Алгоритмы на графах. - 480 с. : ил. - Предм. указ.: с. 1121-1127. - ISBN 5-93772-082-2.
- 3. Вирт, Н. Алгоритмы и структуры данных = Algorithms and Data Structures [Текст] : пер. с англ. / Н. Вирт. - СПб. : Невский Диалект, 2001. - 352 с. : ил. - (Библиотека программиста). - Парал. тит. л. на англ. яз. - Указ. программ: с. 345. - Предм. указ.: с. 346-348. - ISBN 5-7940-0065-1.
- 4. Миллер, Р. Последовательные и параллельные алгоритмы. Общий подход [Текст] : пер. с англ. / Р. Миллер, Л. Боксер . - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. - 406 с. - Предм. указ. : с. 396-402. - ISBN 5-94774-325-6.

5

5.3 Периодические издания

Журнал «Программирование».

5.4 Интернет-ресурсы

1. <http://www.citforum.ru/> - портал аналитических и научных статей в области информационных технологий
2. <http://www.rsdn.ru> - сайт Российской сети разработчиков ПО, содержит статьи по современным средствам программирования.
3. <http://www.intuit.ru> - сайт Интернет-университета информационных технологий, представляет учебные курсы по разным областям ИТ.

5.6 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

Системы программирования (MS Visual Studio ImaginePremium);

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
геометрии и компьютерных наук

инициалы кафедры

протокол № 8 от 25.02.2016

(дата, номер протокола заседания кафедры, подпись и инициалы)

 А. Е. Шухман

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий отделом комплектования Научной библиотеки ОГУ


личная подпись


расшифровка подписи

дата

Уполномоченный по качеству факультета


личная подпись


расшифровка подписи

дата