

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Информационная безопасность автоматизированных систем»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

Б.1.3.12.1 Алгоритмы сжатия информации

направления подготовки

09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

Профиль «Программное обеспечение средств вычислительной техники и
автоматизированных систем»

форма обучения – заочная

курс – 5

семестр – 10

зачетных единиц – 2

всего часов – 72,

в том числе:

лекции – 6

лабораторные занятия – 12

контрольная работа 1

самостоятельная работа – 54

зачет – 10 семестр

1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины «Алгоритмы сжатия информации» является обучение студентов методам и алгоритмам сжатия данных в информационных системах.

В рамках дисциплины студенты должны изучить общие принципы сжатия, данных основные методы сжатия данных без потерь, методы сжатия с потерями, определить преимущества и недостатки этих методов, получить практические навыки по программированию и использованию алгоритмов сжатия информации, научиться правильно выбирать методы сжатия с учетом специфики поставленной задачи.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Информатика» является дисциплиной по выбору цикла дисциплин ФГОС ВО по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» и имеет разносторонние связи со многими другими дисциплинами. Дисциплина основывается на знании курсов «Математика», «Дискретная математика», «Модели и методы цифровой обработки сигналов» и «Программирование».

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование следующей компетенции:

способностью осваивать методики использования программных средств для решения практических задач (ОПК-2).

Студент должен знать: общие принципы и свойства основных алгоритмов сжатия информации, технологию разработки алгоритмов и программ, методы отладки и решения задач на ЭВМ в различных режимах.

Студент должен уметь: выбирать и использовать алгоритм с учетом специфики задачи, реализовать выбранный алгоритм в виде компьютерной программы и оценивать его эффективность, применять математические методы, физические законы и вычислительную технику для решения практических задач, работать с современными системами программирования, включая объектно-ориентированные.

Студент должен владеть: различными методами сжатия информации.

4. Распределение трудоемкости (час.) дисциплины по темам и видам занятий

№ М о-д у-л я	№ Неде ли	№ Те мы	Наименование темы	Часы					
				Всего	Лек - ции	Коллок - виумы	Лабора - торные	Прак - тиче с-кие	СРС
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1 семестр									
1	1	1	Статистическое сжатие данных.	14	2		2		10
1 - 2	2-8	2	Методы сжатия данных без потерь.	20	2		4		14
2	9-17	3	Сжатие данных с потерями.	19	1		2		16
2	9-17	4	Вейвлет методы.	19	1		4		14
Всего				72	6/2		12		54

5. Содержание лекционного курса

№ темы	Всего часов	№ лекции	Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
1	2	1	Статистическое сжатие данных. Задача сжатия информации. Сжатие без потерь и сжатие с потерями, их сферы применения. RLE кодирование. Арифметическое кодирование. Коды Хаффмана и их применение для сжатия данных. Практические программы сжатия данных.	1-3,10
2	2	2	Методы сжатия данных без потерь. Статистические и словарные кодировщики. Метод Лемпеля –Зива и его производные. Структуры данных для методов Лемпеля-	1-2,10

			Зива. Проблемы практической реализации алгоритмов словарного сжатия.	
3	1	3	Сжатие данных с потерями. Метод JPEG и его производные. Дискретное косинусное преобразование. Шаги сжатия и восстановления сигнала в алгоритме JPEG. Достоинства и недостатки метода. Программные реализации методов.	2-4,10
4	1	3	Вейвлет методы. Понятие вейвлет-преобразования. Базисные функции вейвлет-разложения. Схема вейвлет сжатия на примере одномерного сигнала.	3-5,10

6. Содержание коллоквиумов

№ темы	Всего часов	№ коллоквиума	Тема коллоквиума. Вопросы, отрабатываемые на коллоквиуме	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5

7. Перечень практических занятий

№ темы	Всего часов	№ занятия	Тема практического занятия. Задания, вопросы, отрабатываемые на практическом занятии	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5

8. Перечень лабораторных работ

№ темы	Всего часов	Наименование лабораторной работы. Задания, вопросы, отрабатываемые на лабораторном занятии	Учебно-методическое обеспечение
		4	3
1	2	Сжатие по Хаффману.	1-4,10
2	4	RLE, LZW кодирование.	1-3,10
3	2	Использование библиотек программ для JPEG кодирования.	7-9,10
4	4	Исследование работы программы Вейвлет-сжатия. Реализация быстрого преобразования Фурье.	5-7,10

9. Задания для самостоятельной работы студентов

№ темы	Всего часов	Задания, вопросы, для самостоятельного изучения (задания)	Учебно-методическое обеспечение
--------	-------------	---	---------------------------------

1	2	3	4
1	10	Препроцессинг текстов и нетекстовых данных	1,6-10
2	14	Методы сжатия изображений без потерь	3,4,10
3	16	Базовые технологии сжатия видеоданных	2,9,10
4	14	Вейвлет преобразования Морле.	5,7,10

Виды, график контроля СРС, (по решению кафедры УМКС/УМКН).

№ темы	Вид СРС	Вид контроля СРС	График контроля (№ недели)
1 семестр			
1	Работа с печатными источниками, разбор типовых заданий	Рубежный контроль, промежуточный контроль, самоконтроль	8 (промежуточная аттестация)
2	Работа с печатными источниками, разбор типовых заданий	Рубежный контроль, промежуточный контроль, самоконтроль	Зачет

Методические указания по самостоятельному изучению отдельных разделов дисциплины приведены в соответствующем разделе ИОС [10].

10. Расчетно-графическая работа
(Учебным планом не предусмотрено)

11. Курсовая работа
(Учебным планом не предусмотрено)

12. Курсовой проект
(Учебным планом не предусмотрено)

13. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

В процессе усвоения дисциплины осуществляется формирование следующей компетенции способностью осваивать методики использования программных средств для решения практических задач (ОПК-2).

Части компонентов	Технологии формирования	Средства и технологии оценки
Знает: общие принципы и свойства основных алгоритмов сжатия информации, технологию	Лекции Самостоятельная работа Семинары	Тестирование

разработки алгоритмов и программ, методы отладки и решения задач на ЭВМ в различных режимах	Семинары в диалоговом режиме, в виде групповых дискуссий	
Умеет: выбирать и использовать алгоритм с учетом специфики задачи, реализовать выбранный алгоритм в виде компьютерной программы и оценивать его эффективность, применять математические методы, физические законы и вычислительную технику для решения практических задач, работать с современными системами программирования, включая объектно-ориентированные	Лабораторные работы с использованием активных и интерактивных приемов обучения. Самостоятельная работа	Тестирование рефераты
Владеет: различными методами сжатия информации	Лекции Семинарские занятия с использованием активных и интерактивных приемов обучения. Самостоятельная работа	Зачет

При выставлении экзаменационных оценок предлагается руководствоваться следующим:

оценки «зачтено» заслуживает студент, показавший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой.

оценки «не зачтено» заслуживает студент, показавший пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустивший принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий.

Вопросы для зачета

1. Задача сжатия информации. Сжатие без потерь, сжатие с потерями, их сферы применения.
2. Задача сжатия информации. Сжатие без потерь. Алгоритмы RLE, LZW.
3. Сжатие данных и защита данных. Статистические и словарные методы сжатия без потерь.
4. Статистическое сжатие данных. RLE кодирование. Арифметическое кодирование.
5. Коды Хаффмана и их применение для сжатия. Метод Лемпеля – Зива.
6. Словарные методы сжатия данных без потерь. Метод Лемпеля – Зива и его производные.
7. Структуры данных для методов Лемпеля- Зива. Проблемы практической реализации алгоритмов словарного сжатия.

8. Сравнение и перспективы развития методов сжатия данных без потерь. Коды Хаффмана.
9. Сравнение различных алгоритмов сжатия данных. Основные направления развития методов сжатия данных без потерь.
10. Сферы применения и проблемы алгоритмов сжатия с потерями.
11. Метод JPEG и его производные.
12. Дискретное косинусное преобразование.
13. Шаги сжатия и восстановления сигнала в алгоритме JPEG. Достоинства и недостатки метода.
14. Вейвлет методы.
15. Понятие вейвлет-преобразования.
16. Базисные функции вейвлет-разложения.
17. Схема вейвлет сжатия на примере одномерного сигнала. Достоинства и недостатки метода.

Контрольная работа по дисциплине

Программная реализация одного из предложенных алгоритмов сжатия информации:

1. Алгоритм Шеннона-Фано
2. Сжатие данных при передаче изображений;
3. Алгоритм сжатия данных LZ77;
4. Алгоритм расширяющегося префикса;
5. RLE (Групповое кодирование):
6. Преобразование Барроуза - Уилера.

Тестовые задания по дисциплине

1. Какова цель сжатия информации?
 1. сокращение объема памяти занимаемой файлами
 2. представление информации и данных в наиболее удобном для ЭВМ виде
 3. сокращение избыточности информации
 4. защита информации от несанкционированного доступа
 5. снижение требований к скорости передачи за счёт сокращения избыточности информации
2. Что такое сжатие информации:
 1. процесс преобразования информации, хранящейся в файле, к виду, при котором уменьшается избыточность в ее представлении и соответственно требуется меньший объем памяти для хранения
 2. процесс преобразования информации, хранящейся в файле, к виду, при котором увеличивается избыточность в ее представлении и соответственно требуется меньший объем памяти для хранения
 3. процесс увеличения информации
 4. процесс изменения содержания информации

3. Что такое архивный файл:

1. информация с исходными параметрами
2. удалённые папки
3. восстановленные папки
4. специальным образом организованный файл

4. В основу алгоритмов RLE положен принцип:

1. выявления повторяющихся последовательностей данных и замены их простой структурой
2. кодирования по ключевым словам
3. кодирования байтами, а не битовыми группами

5. Целью упаковки файлов является:

1. обеспечение менее компактного размещения информации на диске
2. обеспечение более компактного размещения информации на диске
3. не имеет цели

6. Степень сжатия файлов характеризуется:

1. K c
2. R c
3. C c
4. V c

7. Степень сжатия зависит от:

1. исходного файла
2. используемой программы, метода сжатия
3. используемой программы, метода сжатия и исходного файла

8. Что такое архивация:

1. процесс восстановления файлов из архива
2. помещение (загрузка) исходных файлов в архивный файл в сжатом или несжатом виде
3. перенос файлов с одного носителя на другой

9. Программы, осуществляющие упаковку и распаковку файлов, называются:

1. Распоковщики
2. Разархиваторами
3. архиваторами

10. В меню WinRar нет пункта:

1. Файл
2. Команды
3. Избранное
4. Действия
5. Справка

11. Алгоритм наиболее эффективный для англоязычных текстов и файлов баз данных:

1. Алгоритм RLE
2. Алгоритм Хаффмана
3. Алгоритм KWE

14. Образовательные технологии

Для реализации компетентностного подхода в соответствии с требованиями ФГОС ВПО в рамках учебного курса предусмотрены активные и интерактивные формы проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

В связи с этим предусмотрено применение мультимедийных средств и презентаций, обсуждение докладов студентов, лекции с элементами деловых игр, тестирование, консультации, решение ситуационных задач, дискуссии.

Общее количество занятий, проводимых в интерактивных формах, не менее 4 часов.

15. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Рафаэл Гонсалес Цифровая обработка изображений [Электронный ресурс]/ Рафаэл Гонсалес, Ричард Вудс— Электрон. текстовые данные.— М.: Техносфера, 2012.— 1104 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26905>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
2. Артемьев В.М. Обработка изображений в пассивных обзорно-поисковых оптико-электронных системах [Электронный ресурс]/ Артемьев В.М., Наумов А.О., Кохан Л.Л.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Белорусская наука, 2014.— 116 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/29486>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
3. Федотов Н.Г. Теория признаков распознавания образов на основе стохастической геометрии и функционального анализа [Электронный ресурс]/ Федотов Н.Г.— Электрон. текстовые данные.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2010.— 304 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24695>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

4. Сжатие цифровых изображений [Электронный ресурс]/ О.О. Евсютин [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Горячая линия - Телеком, 2013.— 124 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/25086>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
5. Левчук Е.А. Технологии организации, хранения и обработки данных [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Левчук Е.А.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2007.— 240 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24081>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

ПЕРИОДИЧЕСКИЕ ИЗДАНИЯ

6. Информационная безопасность регионов [Текст] : науч.-техн. журнал. - Саратов : Изд-во СГСЭУ, 2007 - . - Выходит раз в три месяца. - ISSN 1995-5731 http://elibrary.ru/title_about.asp?id=28126

ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

7. Основы теории информации [Электронный ресурс] / В.В. Панин. - Москва : БИНОМ, 2012. - . - ISBN 978-5-9963-0759-3 <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996307593.html>
8. Мировые информационные ресурсы [Электронный ресурс] / А.В. Коротков. -Москва:МГИМО,2012.-.- ISBN 978-5-9228-0806-4 <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996307593.html>
9. Защита компьютерной информации [Электронный ресурс] : эффективные методы и средства : учеб. пособие / В. Ф. Шаньгин. - Электрон. текстовые дан. - М. : Изд-во ДМК Пресс, 2010. <http://lib.sstu.ru/index.php/elmrazdel/melellib/3321-elreselibonline>.

ИСТОЧНИКИ ИОС

10. https://portal.sstu.ru/Fakult/FETIP/IBS/b3371_z/default.aspx

16. Материально-техническое обеспечение

Для проведения лекционных занятий требуется комплект технических средств обучения в составе:

- персональный компьютер (в конфигурации не хуже: процессор Intel Core 2 Duo, 2 Гбайта ОЗУ, 500 Гбайт НЖМД);
- проектор (разрешение не менее 1280x1024);
- экран для проектора.

Для проведения практических занятий требуется компьютерный класс, оборудованный ПЭВМ в конфигурации не худшей чем: процессор Pentium IV 3 ГГц, ОЗУ 2 Гбайта, НЖМД 200 Гбайт.

При проведении лабораторных занятий в качестве инструментальных средств используются:

1. Операционные системы: Windows 2000/XP.
2. Пакет пакет прикладных программ Microsoft Office 2007/