МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ С.А. ЕСЕНИНА»

Утверждаю:
Декан
физико-математического
факультета
Н.Б. Федорова
«30» августа 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

СТРУКТУРЫ И АЛГОРИТМЫ КОМПЬЮТЕРНОЙ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ

Уровень основной профессиональной образовательной программы: **бакалавриат**

Направление подготовки: **02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем**

Направленность (профиль) подготовки: **Администрирование информационных систем**

Форма обучения: **очная**

Срок освоения ОПОП: **нормативный срок освоения 4 года**

Факультет: **физико-математический**

Кафедра: **Информатики, вычислительной техники и методики преподавания информатики**

Рязань, 2019

ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных» является формирование у обучающихся общепрофессиональных компетенций в процессе изучения структур и алгоритмов компьютерной обработки данных, расширения знаний по объектно-ориентированному языку программирования C++ и системам визуального программирования, использования нелинейных структур данных для решения различных прикладных задач программного обеспечения и решения сложных задач не полиномиального характера.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВУЗА

2.1. Дисциплина Б1.О.09.02 «Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных» относится к модулю Программирование I обязательной части Блока 1.

2.2. Для изучения данной дисциплины необходимы следующие предшествующие дисциплины:

– «Основы программирования»;
– «Математический анализ»;
– «Объектно-ориентированное и визуальное программирование».

2.3. Перечень последующих дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной дисциплиной:

– «Кроссплатформенное программирование»;
– «Теория вычислительных процессов и структур»
– «Технология разработки программного обеспечения».

2.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся общепрофессиональных компетенций (ОПК):

№ п/п	Код и содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
			Знать	Уметь	Владеть
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*
1.	ОПК-2. Способен применять современный математический аппарат, связанный с проектированием, разработкой, реализацией и оценкой качества программных продуктов и программных комплексов в различных областях человеческой деятельности	ОПК-2.1. Осуществляет отбор современных математических методов, моделей и алгоритмов, используемых при проектировании, разработке, реализации и оценки качества программных продуктов в различных областях человеческой деятельности	Линейные и нелинейные структуры данных в программировании, алгоритмы компьютерной обработки данных, их достоинства и недостатки	Адаптировать и применять необходимые алгоритмы при решении задач компьютерной обработки данных	Методикой конструирования структур данных и опытом их использования, методами модификации алгоритмов компьютерной обработки данных
		ОПК-2.2. Способен применять современных математические методы, модели и алгоритмы при проектировании, разработке, реализации, оценке	Классификацию структур данных и базовые алгоритмы их использования, принципы построения структур данных, таких как дерево, бинарное дерево, бинарное дерево поиска, пирамида и граф	Разрабатывать базовые структуры данных и алгоритмы компьютерной обработки данных, выбирать необходимую структуру и алгоритм обработки данных в зависимости от условий поставленной задачи	Навыками реализации базовых структур данных и алгоритмов их обработки в программировании, опытом компьютерной обработки данных и использования нелинейных структур данных при разработке прикладного программного обеспечения

		качества и анализа эффективности программных продуктов и программных комплексов			
2.	ОПК-3. Способен применять современные информационные технологии, в том числе отечественные, при создании программных продуктов и программных комплексов различного назначения	ОПК-3.1. Способен осуществлять выбор современные языков, утилит и сред программирования, типовых решений, компонентов библиотек программных модулей, шаблонов, классов объектов, используемых при создании программных продуктов и программных комплексов различного назначения, в том числе с учетом отечественных опыта и наработок	Основы теории сложности алгоритмов, классификацию трудно решаемых задач и основные подходы к их решению, средства программирования и методы оценивания эффективности построения программ с использованием различных структур данных, анализ сложности алгоритмов, полиномиальные и недетерминированные алгоритмы класса P и NP. Различные формы постановки задач комбинаторной оптимизации	Определять и оценивать сложность алгоритмов компьютерной обработки данных, использовать методы динамического программирования для решения NP-задач, применять современные технологии программирования для поиска и сортировки данных и файлов, реализовать структуры данных и алгоритмы при проектировании программного обеспечения для решения различных задач	Методами анализа эффективности использования алгоритмов компьютерной обработки данных, навыками решения NP-задач в программирования, методами сортировки и быстрого поиска данных и файлов с использованием различных структур и алгоритмов, средствами программирования для разработки эффективных прикладных программ на языке программирования C++

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы		Всего часов	Семестр № 6 часов
1		2	3
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)		**54**	**54**
В том числе:			
Лекции (Л)		18	18
Лабораторные работы (ЛР)		36	36
Самостоятельная работа студента (всего)		**54**	**54**
В том числе			
Подготовка к входному контролю по лабораторным работам		23	23
Подготовка к выполнению лабораторных работ		2	2
Подготовка к защите лабораторных работ		24	24
Подготовка к выполнению индивидуального задания		5	5
Контроль		**36**	**36**
Вид промежуточной аттестации	**зачет (З)**		
	экзамен (Э)	**Э**	**Э**
ИТОГО: Общая трудоемкость	**часов**	**144**	**144**
	зач. ед.	**4**	**4**

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Содержание разделов дисциплины

№ семестра	**№ раздела**	**Наименование раздела дисциплины**	**Содержание раздела в дидактических единицах**
1	*2*	*3*	*4*
6	1	**Классификация структур данных**	Понятие структуры данных. Концепция абстрактных типов данных. Представление АТД в виде структуры данных. Классификация структур данных. Операции над структурами данных. Теория сложности алгоритмов. Критерии эффективности алгоритмов. Временная сложность алгоритмов: время выполнения в худшем случае, в среднем, в лучшем случае. Асимптотическая нотация: верхние оценки временной сложности, точные оценки, нижние оценки. Классификация алгоритмов по временной сложности. Анализ итеративных и рекурсивных программ.

1	*2*	*3*	*4*
6	2	**Деревья и способы их прохода**	Деревья. Основные понятия. Способы представления деревьев в памяти компьютера. Объявление класса узлов дерева TTreeNode. Определение методов класса TTreeNode. Объявление класса дерева TTree. Определение методов класса TTree. Рекурсивные способы прохождения деревьев: прямой, обратный и симметричный проходы. Алгоритмы проходов и их реализация на языке программирования C++.
6	3	**Бинарные деревья и способы их прохода**	Бинарные деревья. Основные понятия. Способы представления бинарных деревьев в памяти компьютера. Объявление класса узлов бинарного дерева TBinTreeNode. Определение методов класса TBinTreeNode. Объявление класса бинарного дерева TBinTree. Определение методов класса TBinTree. Нерекурсивные способы прохождения деревьев: прямой, обратный, симметричный и поперечные проходы. Алгоритмы проходов и их реализация на языке программирования C++.
6	4	**Исчерпывающий поиск**	Перебор с возвратом. Алгоритм поиска перебором с возвратом. Блок-схема алгоритма поиска перебором с возвратом. Реализация алгоритма поиска перебором с возвратом на языке C++. Метод ветвей и границ. Алгоритм поиска методом ветвей и границ. Блок-схема алгоритма поиска методом ветвей и границ. Реализация алгоритма поиска метод ветвей и границ на языке C++. Динамическое программирование. Основные понятия. Алгоритм поиска с использованием динамического программирования. Блок-схема алгоритма поиска с помощью метода динамического программирования. Реализация алгоритма поиска с помощью метода динамического программирования на языке C++
6	5	**Быстрый поиск**	Бинарный поиск в массивах. Алгоритм бинарного поиска в массивах. Блок-схема алгоритма бинарного поиска в массивах. Реализация алгоритма бинарного поиска в массивах на языке C++. Последовательный поиск в массивах. Алгоритм последовательного поиска в массивах. Блок-схема алгоритма последовательного поиска в массивах. Реализация алгоритма последовательного поиска в массивах на языке C++. Хеширование. Основные понятия и способы хеширования данных. Алгоритм поиска с использованием хеширования. Блок-схема алгоритма поиска с помощью хеширования. Реализация алгоритма поиска с помощью хеширования на языке C++. Анализ эффективности методов быстрого поиска

1	*2*	*3*	*4*
6	6	**Деревья поиска**	Бинарные деревья поиска. Способы представления бинарных деревьев поиска в памяти компьютера. Объявление класса узлов бинарного дерева поиска TFindBinTreeNode. Определение методов класса TFindBinTreeNode. Объявление класса бинарного дерева поиска TFindBinTree. Определение методов класса TFindBinTree. Использование бинарных деревьев поиска. Случайные деревья поиска. Способы представления случайных деревьев поиска в памяти компьютера. Объявление класса узлов случайного дерева поиска TRandomTreeNode. Определение методов класса TRandomTreeNode. Объявление класса случайного дерева поиска TRandomTree. Определение методов класса TRandomTree. Использование случайных деревьев поиска. Оптимальные деревья поиска. Способы представления оптимальных деревьев поиска в памяти компьютера. Объявление класса узлов оптимального дерева поиска TOptimumTreeNode. Определение методов класса TOptimumTreeNode. Объявление класса оптимального дерева поиска TOptimumTree. Определение методов класса TOptimumTree. Использование оптимальных деревьев поиска
6	7	**Внутренняя сортировка данных**	Алгоритм сортировки данных методом выбором. Анализ сложности алгоритма сортировки методом выбором. Блок-схема алгоритма сортировки данных методом выбором. Реализация алгоритма сортировки данных методом выбором на языке C++. Алгоритм сортировки данных методом пузырька. Анализ сложности алгоритма сортировки методом пузырька. Блок-схема алгоритма сортировки данных методом пузырька. Реализация алгоритма сортировки данных методом пузырька на языке C++. Алгоритм сортировки данных методом вставок. Анализ сложности алгоритма сортировки методом вставок. Блок-схема алгоритма сортировки данных методом вставок. Реализация алгоритма сортировки данных методом вставок на языке C++. Алгоритм быстрой сортировки данных. Анализ сложности алгоритма быстрой сортировки. Блок-схема алгоритма быстрой сортировки данных. Реализация алгоритма быстрой сортировки на языке C++. Структура данных пирамида. Основные понятия. Операции вставки и удаления узлов пирамиды. Преобразования массива в пирамиду. Объявления класса THeap. Реализация методов класса THeap. Метод пирамидальной сортировки данных. Анализ сложности алгоритма пирамидальной сортировки данных.

1	*2*	*3*	*4*
6	8	**Графы**	Графы. Основные понятия. Представление графов в памяти компьютера. Операции над графами. Объявление класса TGraph. Определение методов класса TGraph. Способы прохождения графов. Поиск в глубину. Алгоритм поиска в глубину. Анализ сложности алгоритма поиска в глубину. Блок-схема алгоритма поиска в глубины. Реализация алгоритма поиска в глубину на языке C++. Поиск в ширину. Алгоритм поиска в ширину. Анализ сложности алгоритма поиска в глубину. Блок-схема алгоритма поиска в ширину. Реализация алгоритма поиска в ширину на языке C++.
6	9	**Файлы и внешняя сортировка данных**	Файлы. Основные понятия. Способы организации и обработки файлов. Представление файлов B-деревьями. Способы представления B-деревьев в памяти компьютера. Объявление класса узлов B-деревьев TBTreeNode. Определение методов класса TBTreeNode. Объявление класса B-деревьев TBTree. Определение методов класса TBTree. Использование B-деревьев.
6	10	**NP-полные и труднорешаемые задачи**	Массовая и индивидуальная задачи. Сложность алгоритма и кодирование входных и выходных данных. Полиномиальные алгоритмы и класс P. Недетерминированные алгоритмы и класс NP. Различные формы постановки задач комбинаторной оптимизации: оптимизационная, вычислительная, форма распознавания. Примеры. Полиномиальная преобразуемость задач. NP-трудные и NP-полные задачи. Задача о выполнимости булева выражения, представленного в конъюнктивной нормальной форме. Доказательство NP-полноты задачи о выполнимости. Преобразуемость задачи о выполнимости в задачу о 3-выполнимости. Полиномиальность задачи о 2-выполнимости. Задача о 0-1-рюкзаке и криптография. Практическое решение NP-полных задач.

2.2. Перечень лабораторных работ

Лабораторная работа №1. Деревья и способы их прохода
Лабораторная работа №2. Бинарные деревья и способы их прохода
Лабораторная работа №3. Исчерпывающий поиск
Лабораторная работа №4. Быстрый поиск
Лабораторная работа №5. Бинарные деревья поиска
Лабораторная работа №6. Внутренняя сортировка данных
Лабораторная работа №7. Графы и способы их прохода.
Лабораторная работа №8. Практическое решение NP-полных задач

3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТА

Самостоятельная работа осуществляется в объеме 54 часов.
Видами СРС являются:

- изучение литературы и других источников;
- подготовка к выполнению лабораторной работы;
- подготовка к выполнению индивидуального задания;
- подготовка к защите лабораторной работы.

Формами текущего контроля успеваемости являются:

- защита лабораторной работы.

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

(см. Фонд оценочных средств)

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература

№ п/п	Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год
1	2
1.	Ахо, А. В. Структуры данных и алгоритмы [Текст] = Data Structures and Algorithms / А. В. Ахо, Д. Э. Хопкрофт, Д. Д. Ульман ; [пер. с англ. и ред. А. А. Минько]. – Москва ; Санкт-Петербург ; Киев : Вильямс, 2010. – 400 с.
3.	Ишкова, Э. А. С++. Начала программирования [Текст]: [учебник] / Э. А. Ишкова. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва : Бином, 2011. – 368 с.
3.	Шилдт, Г. С++ [Текст] = C++ from the Ground Up : базовый курс / Г. Шилдт ; [пер. с англ. и ред. Н. М. Ручко]. – 3-е изд. – Москва ; Санкт-Петербург ; Киев : Вильямс, 2011. – 624 с.

5.2. Дополнительная литература

№ п/п	Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год
1	2
1.	Круз, Р. Л. Структуры данных и проектирование программ [Текст] = Data Structures and Program Design : [учебное пособие] / Р. Круз ; пер. с 3-го англ. изд. К. Г. Финогенова. – Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. – 765 с.
2.	Троелсен, Э. Язык программирования C#2010 и платформа .NET 4 [Текст] = Pro C#2010 and the .NET 4 Platform / Э. Троелсон ; [пер. с англ. Я. П. Волковой, А. А. Моргунова, Н. А. Мухина]. – 5-е изд. – Москва ; Санкт-Петербург ; Киев : Вильямс, 2011. – 1392 с.

5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

1. BOOR.ru [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: http://www.book.ru (дата обращения: 30.08.2019).
2. East View [Электронный ресурс] : [база данных]. – Доступ к полным текстам статей научных журналов из сети РГУ имени С.А. Есенина. – Режим доступа: http:/dlib.eastview.com (дата обращения: 30.08.2019).
3. Moodle [Электронный ресурс] : среда дистанционного обучения / Ряз. гос. ун-т. – Рязань, [Б.г.]. – Доступ, после регистрации из сети РГУ имени С.А. Есенина, из любой точки, имеющей доступ к Интернету. – Режим доступа: http://e-learn2.rsu.edu.ru/moodle2 (дата обращения: 30.08.2019).
4. Znanium.com [Электронный ресурс] : [база данных]. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: http://znanium.com (дата обращения: 30.08.2019).
5. «Издательство «Лань» [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: http://e-lanbook.com (дата обращения: 30.08.2019).
6. Университетская библиотека ONLINE [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: http://www.biblioclab.ru (дата обращения: 30.08.2019).
7. Юрайт [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: http://www.biblio-online.ru (дата обращения: 30.08.2019).
8. Труды преподавателей [Электронный ресурс] : коллекция // Электронная библиотека Научной библиотеки РГУ имени С.А. Есенина. – Доступ к пол-

ным текстам по паролю. – Режим доступа: http://dspace.rsu.edu.ru/xmlui/handle/123456789/3 (дата обращения: 30.08.2019).

5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины

1. eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Режим доступа: http://elibrary.ru/defaultx.asp, свободный (дата обращения: 30.08.2019).
2. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов [Электронный ресурс] : федеральный портал. – Режим доступа: http://school-collection.edu.ru/, свободный (дата обращения: 30.08.2019).
3. Единое окно доступа к образовательным ресурсам [Электронный ресурс] : федеральный портал. – Режим доступа: http://window.edu.ru/, свободный (дата обращения: 30.08.2019).
4. Интернет Университет Информационных технологий. [Электронный ресурс] : сайт. – Режим доступа: http://www.intuit.ru/, свободный (дата обращения 30.08.2019).
5. Петров Д.Н. Парадигмы программирования. [Электронный ресурс] : сайт. – Режим доступа: http://dnpetrov.narod.ru/, свободный (дата обращения 30.08.2019).
6. Портал естественных наук. [Электронный ресурс] : сайт. – Режим доступа: http://e-science11.ru, свободный (дата обращения 30.08.2019).
7. Портал для программистов и администраторов информационных систем. [Электронный ресурс] : сайт. – Режим доступа: http://www.coderpost.net/, свободный (дата обращения 30.08.2019).
8. Российский общеобразовательный портал [Электронный ресурс] : образовательный портал. – Режим доступа: http://www.school.edu.ru/, свободный (дата обращения: 30.08.2019).
9. Сервер Информационных Технологий [Электронный ресурс] : сайт. – Режим доступа: http://citforum.ru/, свободный (дата обращения 30.08.2019).
10. Сайт программирования. [Электронный ресурс] : сайт. – Режим доступа: http://www.cyberguru.ru/, свободный (дата обращения 30.08.2019).
11. Сайт программирования в среде Delphi. [Электронный ресурс]: сайт. – Режим доступа: http://www.delphisources.ru/, свободный (дата обращения 30.08.2019).
12. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов [Электронный ресурс] : Единое окно доступа к образовательным ресурсам. – Режим доступа: http://fcior.edu.ru, свободный (дата обращения: 30.08.2019).

5.5. Периодические издания

1. Компьютерные и информационные науки. Доступ: Киберленинка [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Режим доступа:

https://cyberleninka.ru/article/c/computer-and-information-sciences, свободный (дата обращения: 30.08.2019).

2. Электротехника, электронная техника, информационные технологии. Доступ: Киберленинка [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Режим доступа: https://cyberleninka.ru/article/c/electrical-electronic-information-engineering, свободный (дата обращения: 30.08.2019).

3. Архив научных статей из журнала «Программирование» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: naukarus.com/j/programmirovanie, свободный (дата обращения: 30.08.2019).

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий:

– специализированные лекционные аудитории, оборудованные видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения и экраном.

6.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся:

– видеопроектор, ноутбук или персональный компьютер с установленной ОС MS Windows 7, 8, 10, переносной или стационарный экран

6.3. Требования к специализированному оборудованию отсутствуют.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Лабораторные работы	Проработка рабочей программы дисциплины, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы

Индивидуальные задания	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену (зачету) необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

8. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

1. Операционная система Windows Pro (договор №Tr000043844 от 22.09.15г.);
2. Антивирус Kaspersky Endpoint Security (договор №14/03/2020-0142 от 30/03/2020г.);
3. Среда разработки приложений RAD Studio 10.1 Berlin Professional Concurrent ELC (договор № 11\05\2016-9774 11.05.16г.)
4. Офисное приложение LibreOffice (свободно распространяемое ПО);
5. Архиватор 7-zip (свободно распространяемое ПО);
6. Браузер изображений FastStoneImageViewer (свободно распространяемое ПО);
7. PDF ридер FoxitReader (свободно распространяемое ПО);
8. PDF принтер doPdf (свободно распространяемое ПО);
9. Медиа проигрыватель VLC media player (свободно распространяемое ПО);
10. Запись дисков ImëageBurn (свободно распространяемое ПО);
11. DJVU браузер DjVu Browser Plug-in (свободно распространяемое ПО).