

Учреждение образования «Гомельский государственный
технический университет имени П.О. Сухого»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

ГГТУ им. П.О.Сухого

 О.Д.Асенчик

(подпись)

04.12.2016

(дата утверждения)

Регистрационный № УД- 43-22/уч.

АЛГОРИТМЫ И СТРУКТУРЫ ДАННЫХ

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности

1-40 04 01 - «Информатика и технологии программирования»

2016

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта высшего образования первой ступени ОСВО 1-40 04 01-2013; учебных планов учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» специальности 1-40 04 01 «Информатика и технологии программирования», регистрационные №№ I 40-1-03/уч. 12.02.2015, I 40-1-37/уч. 17.04.2014.

СОСТАВИТЕЛЬ:

Г.П. Косинов, старший преподаватель кафедры «Информатика» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого».

РЕЦЕНЗЕНТ:

Д.С. Кузьменков, заведующий кафедрой «Вычислительная математика и программирование» учреждения образования «Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины», кандидат физико-математических, доцент.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой «Информатика» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 5 от 23.11.2016);

Научно-методическим советом факультета автоматизированных и информационных систем учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 4 от 28.11.2016);
УДф-03-22/уч.

Научно-методическим советом учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 2, от 06.12.2016).

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Цели и задачи учебной дисциплины

Цели дисциплины:

- формирование навыков для построения и анализа методов и алгоритмов при решении модельных задач дискретной оптимизации и их применение на практике.

- .

Задачи дисциплины:

- формирование таких фундаментальных понятий, как информация, размерность задачи и трудоемкость алгоритмов;
- изучение подходов для определения трудоемкости алгоритмов посредством составления и решения рекуррентных уравнений;
- изучение современных структур данных и обоснование выбора соответствующей структуры в зависимости от набора базовых операций, используемых в алгоритме.

Требования к знаниям и умениям студентов после изучения дисциплины

После изучения дисциплины «Алгоритмы и структуры данных» студенты должны:

знать:

- понятие размерности задачи и трудоемкости алгоритма;
- основные способы решения рекуррентных уравнений;
- основные подходы при разработке эффективных алгоритмов;
- способы организации структур данных и технологию их использования;
- виды поисковых деревьев;
- базовые алгоритмы на графах;
- основные приемы, используемые для сжатия информации;

уметь:

- сводить решение исходной задачи к решению подзадач и определять трудоемкость алгоритмов на основе рекуррентных соотношений;
- выбирать подходящие структуры данных при разработке эффективного алгоритма решения задачи;
- реализовывать поисковые деревья;
- строить графовые модели и применять базовые графовые алгоритмы;

владеть:

- основными подходами к разработке эффективных алгоритмов: метод «разделяй и властвуй» и динамическое программирование;
- навыками реализации и использования структур данных.

Место учебной дисциплины в системе подготовки специалистов, связи с другими учебными дисциплинами.

Изучение дисциплины «Алгоритмы и структуры данных» базируется на следующих дисциплинах:

- Программирование;
- Основы алгоритмизации и программирования;

В результате освоения дисциплины у студентов формируются следующие компетенции:

академические:

- иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером;
- уметь учиться, повышать свою квалификацию в течение всей жизни;
- владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации с использованием компьютерной техники;

социально-личностные:

- уметь работать в команде;

профессиональные:

- владеть современными технологиями тестирования верификации и управление качеством разрабатываемого программного обеспечения, методами сопровождения и эксплуатации программных средств;
- разрабатывать программное обеспечение с использованием современных технологий и автоматизированных средств разработки, используя знание процессов и жизненного цикла и методов обеспечения компьютерной безопасности.

Знания и умения, полученные при изучении дисциплины, необходимы для освоения последующих специальных дисциплин и позволит программистам рационально использовать все ресурсы ПК, а также проектировать эффективные программы.

Методика преподавания дисциплины строится на сочетании лекционных и лабораторных занятий, а также самостоятельной работы студентов.

Учебно-методическое обеспечение ориентировано на освоение студентами основ инновационных технологий, умение работать с научной и технической литературой. Изучение каждой темы помимо приведенных в учебной программе

литературных источников предполагает использование информационных ресурсов сети Интернет.

Общее количество часов и распределение аудиторного времени по видам занятий

Согласно учебному плану на изучение дисциплины «Алгоритмы и структуры данных» отведено всего часов по дисциплине – 196, в том числе аудиторных часов – 96, трудоемкость – 5 зач.ед.

Форма получения высшего образования – дневная.

Распределение аудиторного времени по видам занятий, курсам и семестрам

Курс	3
Семестр	6
Лекции (часов)	64
Лабораторные занятия, (часов)	32
Всего аудиторных (часов)	96

Формы текущей аттестации по учебной дисциплине

Экзамен – 6 семестр.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Раздел 1. Анализ алгоритмов

Тема 1. Введение. Основные понятия и определения. Предмет теории алгоритмов. Историческое развитие теории алгоритмов и ее место среди других математических наук и в естествознании. Формальное описание задачи. Размерность задачи. Трудоемкость алгоритма. Примеры алгоритмов решения задач и оценка их трудоемкости.

Тема 2. Рекуррентные уравнения и основные методы их решения

Понятие рекуррентного уравнения. Полное рекуррентное уравнение. Основные методы решения рекуррентных уравнений: метод итераций, метод рекурсивных деревьев. Оценка решения рекуррентного уравнения: метод подстановок. Оценка трудоемкости базовых алгоритмов внутренней сортировки и поиска, используя рекуррентные уравнения. Выбор способа программной реализации рекуррентного соотношения.

Раздел II. Разработка эффективных алгоритмов

Тема 3. Динамическое программирование

Основные подходы к разработке эффективных алгоритмов: динамическое программирование. Примеры решения задач,

Тема 4. Метод «разделяй и властвуй»

Основные подходы к разработке эффективных алгоритмов: метод «разделяй и властвуй». Примеры решения задач.

Раздел III. Структуры данных

Тема 5. Простейшие структуры данных

Способы организации базовых структур данных: массив, простой список, мультисписок, стек, очередь. Реализация базовых операций и их трудоемкость. Технология использования простейших структур данных на примере алгоритма сжатия информации Хаффмена.

Тема 6. Специализированные структуры данных

Приоритетная очередь. Бинарная куча. Биномиальная куча. Куча Фибоначчи. Реализация базовых операций и их трудоемкость. Амортизированная (усредненная) оценка трудоемкости операции. Примеры решения задач.

Тема 7. Система непересекающихся множеств

Система непересекающихся множеств. Различные способы представления системы непересекающихся множеств в памяти компьютера. Реализация базовых операций и их трудоемкость. Примеры решения задач.

Тема 8. Хеш-таблицы

Прямая адресация. Хеш-таблицы и хеш-функции. Коллизии. Методы разрешения коллизий: метод цепочек, открытая адресация. Универсальное семейство хеш-функций. Совершенное хеширование.

Тема 9. Поисковые деревья

Методы хранения деревьев в памяти компьютера Бинарные поисковые деревья. Сбалансированные поисковые деревья: AVL-деревья, 2-3-деревья. Поддержка инвариантов сбалансированности. Реализация базовых операций и их трудоемкость.

Раздел IV. Графовые алгоритмы

Тема 10. Способы обхода вершин графа

Графовые модели. Методы хранения графов в памяти компьютера. Алгоритм поиска в глубину в графе и его трудоемкость. Алгоритм поиска в ширину в графе и его трудоемкость. Связность, двудольность графа. Выделение сильно связанных компонент ориентированного графа. Маршруты, обладающие заданными свойствами. Топологическая сортировка. Эйлеров цикл.

Тема 11. Кратчайший маршрут

Алгоритмы построения кратчайших маршрутов в графе и их трудоемкость. Различные подходы к программной реализации алгоритма Дейкстры и их трудоемкость.

Тема 12. Минимальное остовное дерево

Минимальное остовное дерево графа. Алгоритм Прима. Алгоритм Краскала. Трудоемкость алгоритмов построения минимального остовного дерева.

Тема 13. Поток в сети

Максимальный поток в сети и его приложения.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
(Дневная форма получения образования)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР*	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Раздел I. Анализ алгоритмов</i>								
1.	Введение	4						Э
2.	Рекуррентные уравнения	4			2			О,ЗЛР,Э
<i>Раздел II. Разработка эффективных алгоритмов</i>								
3.	Динамическое программирование	4			4			О,ЗЛР,Э
4.	Метод «разделяй и властвуй»	2			2			О,ЗЛР,Э
<i>Раздел III. Структуры данных</i>								
5.	Простейшие структуры данных	6			2			О,ЗЛР,Э
6.	Специализированные структуры данных	6			4			О,ЗЛР,Э
7.	Система непересекающихся множеств	6			2			О,ЗЛР,Э
8.	Хеш-таблицы	8			4			О,ЗЛР,Э
9.	Поисковые деревья	8			4			О,ЗЛР,Э
<i>Раздел IV. Графовые алгоритмы</i>								
10.	Способы обхода вершин графа	4			2			О,ЗЛР,Э
11.	Кратчайший маршрут	4			2			О,ЗЛР,Э
12.	Минимальное остовное дерево	4			2			О,ЗЛР,Э
13.	Поток в сети	4			2			О,ЗЛР,Э
	ИТОГО	64	✓		32	✓		

Принятые обозначения:

О – отчет по лабораторной работе;

ЗЛР – защита лабораторной работы;

Э – экзамен.

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Основная литература

1. Вирт, Н. Алгоритмы и структуры данных : с примерами на Паскале / Н. Вирт. - Санкт-Петербург : Невский диалект, 2008. - 351 с..
2. Павловская Т. А. С/С ++. Программирование на языке высокого уровня. - Санкт-Петербург: Питер, 2006. - 460с.
3. Вирт, Н. Алгоритмы+структуры данных=программы : пер. с англ. / Н. Вирт. - Москва : Мир, 1985. - 406 с.. - (Мат. обеспечение ЭВМ).
4. Гудрич, М. Т. Структуры данных и алгоритмы в Java / М. Т. Гудрич, Р. Тамассия. - Минск : Новое знание, 2003. - 670 с.
5. Князева М. Д. Алгоритмика: от алгоритма к программе : учеб. пособие. - Москва : Кудиц-образ, 2006. - 191 с.

Дополнительная литература

6. Ахо, А. В. Структуры данных и алгоритмы/ А. В. Ахо, Д. Э. Хопкрофт, Д. Д. Ульман. : Учеб. пособие/ пер. с англ. М. : Вильяме, 2000. 384 с.
7. Кормен, Т. Алгоритмы : построение и анализ/ Т. Кормен, Ч. Лейзерсон, Р. Ривест, К. Штайн. М. : Вильяме, 2005. 1296 с.
8. Котов, В. М. Алгоритмы и структуры данных / В. М. Котов, Е. П. Соболевская, А. А. Толстикова - Минск : БГУ, 2011 - 267 с. - (Классическое университетское издание).
9. Волчкова, Г. П. Сборник задач по теории алгоритмов для студентов физико-математических спец. БГУ/ Г. П. Волчкова, В. М. Котов, Е. П. Соболевская. Минск : БГУ, 2005. 59 с.

Электронные учебно-методические комплексы:

1. Кравченко, О. А. Основы алгоритмизации и программирования : электронный учебно-методический комплекс дисциплины / О. А. Кравченко. - Гомель: ГГТУ, 2011. Режим доступа: elib.gstu.by

Список литературы составлен А.В. Князевой и В.М. Котовым

Средства диагностики компетенций студента

Для оценки достижений студента рекомендуется использовать следующий диагностический инструментарий:

- проведение текущих контрольных опросов по отдельным темам курса;
- защита лабораторных работ;
- сдача экзамена по дисциплине.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

Название дисциплины, с которой требуется согласование	Кафедра	Предложения об изменениях в содержании учебной программы по изучаемой дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Технологии разработки программного обеспечения	Информатика		Рабочую программу утвердить, протокол № <u>5</u> , от <u>23. 11.</u> 2016

Зав. кафедрой «Информатика»



Т.В. Тихоненко

Библиотека ГГУ