

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

УТВЕРЖДАЮ
Директор института ИТУС



В.Е. Рубанов

2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

Алгоритмы и структуры данных

Направление подготовки:
09.03.04 Программная инженерия

профиль подготовки:
Разработка программно-информационных систем

Квалификация (степень)
бакалавр

Форма обучения
очная

Институт информационных технологий и управляющих систем

**Кафедра программного обеспечения вычислительной техники и
автоматизированных систем**

Белгород – 2015

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.04 «Программная инженерия» (уровень бакалавриата), утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 229 от 12 марта 2015 г.
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова по направлению подготовки 09.03.04 «Программная инженерия», профиль «Разработка программно-информационных систем».

Составитель: к.т.н., профессор  (В.Г. Синюк)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)


Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой
Программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент  (В.М. Поляков)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

« 16 » 04 2015 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры
Программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем

« 16 » 04 2015 г., протокол № 11

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент  (В.М. Поляков)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института
Информационных технологий и управляющих систем

« 23 » 04 2015 г., протокол № 3/12

Председатель: доцент  (Ю.И. Солопов)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Общепрофессиональные			
1	ОПК-3	готовность применять основы информатики и программирования к проектированию, конструированию и тестированию программных продуктов	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен:</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способы представления различных структур данных в ЭВМ на физическом, логическом и абстрактном уровне, - алгоритмы обработки структур данных, технологией программирования с использованием абстрактных типов данных. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбирать подходящие структуры данных для конкретной задачи, - выбирать наиболее эффективный алгоритм обработки для решения задачи в зависимости от доступных вычислительных ресурсов, - реализовывать выбранный алгоритм на языке программирования <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками использования структур данных и алгоритмов их обработки, - навыками реализации абстрактных типов данных в конкретные структуры данных на языке программирования
Профессиональные			
1	ПК-20	способность оценивать временную и емкостную сложность программного обеспечения	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен:</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способы оценивания временной и емкостной сложности алгоритмов; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - сравнивать быстродействие алгоритмов в конкретных предметных областях; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками реализации и оценки сложности алгоритмов различного типа.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Информатика
2	Основы алгоритмизации
3	Основы программирования
4	Алгебра и геометрия
5	Математический анализ

6	Дискретная математика
---	-----------------------

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Операционные системы
2	Теория автоматов и формальных языков
3	Базы данных
4	Теория автоматов и формальных языков
5	Объектно-ориентированное программирование
6	Организация ЭВМ и вычислительных систем
7	Функциональное и логическое программирование
8	Агентно-ориентированное программирование
9	Архитектура вычислительных систем
10	Спецификация, архитектура и проектирование программных систем
11	Метрология, стандартизация и сертификация программного обеспечения
12	Конструирование программного обеспечения

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зач. единиц, 180 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 3
Общая трудоемкость дисциплины, час	180	180
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	68	68
лекции	34	34
лабораторные	34	34
практические	—	—
Самостоятельная работа студентов, в том числе:	112	112
Курсовой проект	—	—
Курсовая работа	—	—
Расчетно-графическое задание	—	—
Индивидуальное домашнее задание	9	9
Другие виды самостоятельной работы	67	67
Форма промежуточная аттестация (экзамен)	36	36

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 2 Семестр 3

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1. Классификация структур данных. Основные определения					
	Уровни представления структур данных. Определение СД типа массив и СД типа запись. Дескриптор массива и записи, их различие.	4	—	6	18
2. Алгоритмы поиска и сортировки в основной памяти.					
	Временная сложность алгоритмов поиска. Базовая и улучшенная сортировка выбором, включением, обменом и их сравнительный анализ. Порядок функции временной сложности.	6	—	8	18
3. Линейные структуры данных.					
	СД типа стек, СД типа очередь, СД типа односвязный линейный список. Реализация их как отображение на массив и связную память. Вопросы применения. Классификация задач по временной сложности. Статические и динамические переменные. СД типа двухсвязный линейный список, дек.	11	—	12	34
4. Нелинейные структуры данных.					
	Деревья. Основные определения. Методы изображения деревьев. Алгоритм прохождения в глубину. Алгоритм прохождения в ширину. Прошитые бинарные деревья. Применение бинарных деревьев в алгоритмах поиска. Операции включения и исключения из бинарного дерева. Применение бинарных деревьев. СД типа граф. Топологическая сортировка. Представление графов в основной памяти. Алгоритм прохождения графа в глубину и в ширину.	7	—	4	26
5. Построение и реализация оптимальных алгоритмов.					
	Сбалансированные деревья. АВЛ – деревья. Операция включения и исключения. Оптимальные деревья поиска. Алгоритм Гильберта-Мура. Метод динамического программирования	6	—	4	16
	ВСЕГО	34		34	112

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр № 3				
1	Классификация структур данных. Основные определения	Встроенные структуры данных	2	4
2	Классификация структур данных. Основные определения	Производные структуры данных. Структура данных «строка»	4	7
3	Алгоритмы поиска и сортировки в основной памяти.	Сравнительный анализ алгоритмов сортировок	4	8
4	Алгоритмы поиска и сортировки в основной памяти	Сравнительный анализ алгоритмов поиска	4	8
5	Линейные структуры данных.	Структура данных «линейные списки»	4	8
6	Линейные структуры данных.	Структура данных «стек» и «очередь»	4	8
7	Линейные структуры данных.	Структура данных типа «таблица»	4	8
8	Нелинейные структуры данных	Структура данных типа «дерево»	4	8
9	Построение и реализация оптимальных алгоритмов.	Оптимальные деревья поиска	4	8
ВСЕГО:			34	67

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1.	Классификация структур данных. Основные определения.	<p>Определение понятия структура данных. Логический и физический уровень представления СД. Концепция абстрактных типов данных. Классификация СД в программах пользователя и памяти компьютера. Определение СД типа массив. Определение СД типа запись. Дескрипторы массива и записи, из различия.</p>
2.	Алгоритмы поиска и сортировки в основной памяти.	<p>Временная сложность алгоритмов поиска. Базовая и улучшенная сортировка выбором и их сравнительный анализ. Базовая и улучшенная сортировка включением и их сравнительный анализ. Базовая и улучшенная сортировка обменом и их сравнительный анализ.</p>
3.	Линейные структуры данных.	<p>СД типа стек. Реализация стека как отображение на массив и односвязный линейный список. Применение СД типа стек. Примеры. Очередь с приоритетами. Применение СД типа очередь. Классификация задач по временной сложности. Связное представление данных в памяти. СД типа односвязный линейный список. Реализация односвязного линейного списка с помощью массивов (в последовательной памяти). Односвязный линейный список и его реализация в динамической памяти. Статические и динамические переменные. Обработка ошибок при распределении динамической памяти. СД типа циклический односвязный линейный список (реализация интерфейса). СД типа дек (реализация интерфейса). СД типа двухсвязный линейный список, (реализация интерфейса). Мульти списки и их применение. Средства ООП. Объекты, свойства инкапсуляции. Пример. Средства ООП. Свойство наследования и переопределения. Пример. Средства ООП. Свойство полиморфизма. Пример. Динамические объекты. Деструкторы. СД типа таблица прямого доступа. СД типа хеш-таблица. Разрешение коллизий с помощью цепочек. СД типа хеш-таблица. Метод открытой адресации.</p>

4.	Нелинейные структуры данных	<p>Нелинейные СД. Дерево. Основные определения. Методы изображения деревьев.</p> <p>Представление деревьев в памяти. Алгоритм прохождения в глубину.</p> <p>Алгоритм прохождения в ширину. Представление деревьев с использованием бинарных деревьев.</p> <p>Представление бинарных деревьев в памяти. Прошитые бинарные деревья.</p> <p>Алгоритм формирования бинарного дерева с минимальной высотой.</p> <p>Применение бинарных деревьев в алгоритмах поиска.</p> <p>Операции включения в бинарное дерево и анализ.</p> <p>Операции исключения из бинарного дерева.</p> <p>Применение бинарных деревьев.</p> <p>Графы. Основные определения.</p> <p>Представления графов в памяти. Матрица смежности, достижимости.</p> <p>Представления графов в памяти. Список смежности.</p> <p>Алгоритм прохождения графа в глубину и в ширину.</p> <p>Топологическая сортировка.</p> <p>Представление графов в виде нелинейных связанных списков.</p> <p>Пример.</p>
5.	Построение и реализация оптимальных алгоритмов и сортировка во внешней памяти	<p>Организация данных во внешней памяти. Основные сведения.</p> <p>Основные сведения о МД. Понятие файла на физическом уровне.</p> <p>СД типа файлы последовательного доступа.</p> <p>СД типа файлы прямого доступа.</p> <p>Применение индексной таблицы в файле прямого доступа.</p> <p>СД типа индексно-последовательный файл.</p> <p>СД типа хеш-файл.</p> <p>Внешняя сортировка и ее особенности.</p> <p>Алгоритм прямого слияния. Анализ и его усовершенствования.</p> <p>Многофазная сортировка. Применение чисел Фибоначчи.</p> <p>Каскадная сортировка.</p>

5.2. Перечень тем курсовых проектов, курсовых работ, их краткое содержание и объем.

Курсовые проекты учебным планом не предусмотрены.

5.3. Перечень индивидуальных домашних заданий, расчетно-графических заданий.

Предусмотрено индивидуальное домашнее задание, которое проводится в третьем семестре. На выполнение ИДЗ отводится 9 часов самостоятельной работы. Каждый студент должен реализовать программное обеспечение системы обслуживания заявок различной конфигурации. Вместо очередей и стеков использовать структуру данных дэж, который должен быть реализован в статической или динамической памяти в зависимости от варианта.

5.4. Перечень контрольных работ.

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

6.1. Перечень основной литературы

1. Кнут Д. Искусство программирования. Том 1. Основные алгоритмы: Пер. с англ./Д. Кнут -3-е изд.-М.: Изд. дом «Вильямс», 2006 -780с.
2. Кнут Д. Искусство программирования. Том 3. Сортировки и поиски: Пер. с англ./Д. Кнут -2-е изд.-М.: Изд. дом «Вильямс», 2007- 824с.
3. Синюк В.Г. Структуры и алгоритмы обработки данных: лабораторный практикум: учебное пособие / В.Г. Синюк, Ю.Д. Рязанов г. Белгород: Изд-во БГТУ, 2009-196с.
4. Хусаинов В.С. Структуры и алгоритмы обработки данных. Примеры на языке С./ В.С. Хусаинов - М.: Финансы и статистика 2004 - 463с.
5. Иванов И.П. Сборник задач по курсу «Алгоритмы и структуры данных» / И.П. Иванов, А.Ю. Голубков, С.Ю. Скоробогатов – М: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2013 – 32 с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=52435

6.2. Перечень дополнительной литературы

1. Кормен Т. Алгоритмы: построения и анализ. / Кормен Т. Лейзерсон Ч., Ривест Р.-2-е изд.-М: МЦНМО, 2009. - 955 с
2. Ахо А. Структуры данных и алгоритмов: Пер.с англ./ А. Ахо., Д. Хопрокдот, Д. Ульман-М.: Изд. дом «Вильямс», 2001-382с.
3. Вирт Н. Алгоритмы и структуры данных: Пер. с англ./Н.Вирт-М.: ДМК Пресс, 2010. - 272с.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

При проведении лабораторных занятий могут использоваться любые компьютерные классы БГТУ им. В.Г.Шухова.

Для освоения дисциплины могут быть использованы программные средства:

1. Операционная система Microsoft Windows.
2. Интегрированная среда разработки Microsoft Visual Studio.
3. Свободно распространяемый компилятор Free Pascal.
4. Офисные приложения Microsoft Office.

Приложение №1. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины

Целью изучения дисциплины является овладение студентами дисциплиной «Алгоритмы и структуры данных».

Занятия проводятся в виде лекций и лабораторных занятий. Важное значение для изучения курса имеет самостоятельная работа студентов.

Формы контроля знаний студентов предполагают текущий и итоговый контроль. Текущий контроль знаний проводится в форме защиты лабораторных работ и расчетно-графических заданий. Формой итогового контроля является экзамен.

Распределение материала дисциплины по темам и требования к ее освоению содержатся в рабочей программе дисциплины, которая определяет содержание и особенности изучения курса.

Самостоятельная работа является главным условием успешного освоения изучаемой учебной дисциплины и формирования высокого профессионализма будущих специалистов.

Исходный этап изучения курса «Алгоритмы и структуры данных» предполагает ознакомление с рабочей программой, характеризующей границы и содержание учебного материала, который подлежит освоению.

Изучение отдельных тем курса необходимо осуществлять в соответствии с поставленными в них целями, их значимостью, основываясь на содержании и вопросах, поставленных в лекции преподавателя и приведенных в планах и заданиях к лабораторным работам.

В учебниках и учебных пособиях, представленных в списке рекомендуемой литературы, содержатся возможные ответы на поставленные вопросы. Инструментами освоения учебного материала являются основные термины и понятия, составляющие категориальный аппарат дисциплины. Их осмысление, запоминание и практическое использование являются обязательным условием овладения курсом.

Для более глубокого изучения проблем курса необходимо ознакомиться с публикациями в периодических изданиях и информацией в сети Интернет.

Для обеспечения систематического контроля над процессом усвоения тем курса следует пользоваться перечнем контрольных вопросов для проверки знаний по дисциплине, содержащихся в планах и заданиях к лабораторным работам. Если при ответах на сформулированные в перечне вопросы возникнут затруднения, необходимо очередной раз вернуться к изучению соответствующей темы, либо обратиться за консультацией к преподавателю.

Успешное освоение курса дисциплины возможно лишь при систематической работе, требующей глубокого осмысления и повторения пройденного материала, поэтому необходимо делать соответствующие записи по каждой теме.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

6.1. Перечень основной литературы

1. Кнут Д. Искусство программирования. Том 1. Основные алгоритмы: Пер. с англ./Д. Кнут -3-е изд.-М.: Изд. дом «Вильямс», 2006 -780с.
2. Кнут Д. Искусство программирования. Том 3. Сортировки и поиски: Пер. с англ./Д. Кнут -2-е изд.-М.: Изд. дом «Вильямс», 2007- 824с.
3. Синюк В.Г. Структуры и алгоритмы обработки данных: лабораторный практикум: учебное пособие / В.Г. Синюк, Ю.Д. Рязанов г. Белгород: Изд-во БГТУ, 2009-196с.
4. Синюк, В. Г. Алгоритмы и структуры данных: лабораторный практикум: учебное пособие / В.Г. Синюк, Ю.Д. Рязанов. — Белгород: Изд-во БГТУ, 2013. — 204 с.
5. Хусаинов В.С. Структуры и алгоритмы обработки данных. Примеры на языке С./ В.С. Хусаинов - М.: Финансы и статистика 2004 - 463с. (10+3)
6. Иванов И.П. Сборник задач по курсу «Алгоритмы и структуры данных» / И.П. Иванов, А.Ю. Голубков, С.Ю. Скоробогатов – М: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2013 – 32 с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=52435, <http://www.iprbookshop.ru/31548.html>
7. Мейер Б. Инструменты, алгоритмы и структуры данных [Электронный ресурс] — М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 542 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/73680.html>

6.2. Перечень дополнительной литературы

1. Кормен Т. Алгоритмы: построения и анализ. / Кормен Т. Лейзерсон Ч., Ривест Р.-2-е изд.-М: МЦНМО, 2009. - 955 с
2. Ахо А. Структуры данных и алгоритмов: Пер.с англ./ А. Ахо., Д. Хопрокдот, Д. Ульман-М.: Изд. дом «Вильямс», 2001-382с.
3. Вирт Н. Алгоритмы и структуры данных: Пер. с англ./Н.Вирт-М.: ДМК Пресс, 2010. - 272с.
4. Никлаус Вирт Алгоритмы и структуры данных [Электронный ресурс] — Саратов: Профобразование, 2017. — 272 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63821.html>
5. Сундукова Т.О. Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных [Электронный ресурс] / Т.О. Сундукова, Г.В. Ваныкина. — М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 749 с. —Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/57384.html>
6. Назаренко П.А. Алгоритмы и структуры данных [Электронный ресурс]: учебное пособие. — Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2015. — 130 с. —Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71819.html>

**Рабочая программа и ГРС без изменений утверждена
на 2016 / 2017 учебный год**

Протокол № 10 заседания кафедры от « 9 » 06 2016 г.

Заведующий кафедрой _____
(подпись, Ф.И.О.)

Директор института _____
(подпись, Ф.И.О.)

**Рабочая программа и ГРС без изменений утверждена
на 2017 / 2018 учебный год**

Протокол № 11 заседания кафедры от « 22 » 05 2017 г.

Заведующий кафедрой _____
(подпись, Ф.И.О.)

Директор института _____
(подпись, Ф.И.О.)

**Рабочая программа и ГРС с изменениями,
дополнениями утверждена на 2018 / 2019 учебный год**

Протокол № 10 заседания кафедры от « 21 » 05 2018 г.

Заведующий кафедрой _____
(подпись, Ф.И.О.)

Директор института _____
(подпись, Ф.И.О.)

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений
Рабочая программа без изменений утверждена на 2019/2020 учебный
год.

Протокол № 10 заседания кафедры от «18» мая 2019 г.

Заведующий кафедрой _____ В.М. Поляков
подпись, ФИО

Директор института _____ А.В. Белоусов

7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ³

Рабочая программа утверждена на 20 20 /20 21 учебный год
без изменений / с изменениями, дополнениями⁴

Протокол № 8 заседания кафедры от « 21 » 04 20 20 г.

Заведующий кафедрой _____ (Поляков В.М.)
подпись, ФИО

Директор института _____ (Белоусов А.В.)
подпись, ФИО

³ Заполняется каждый учебный год на отдельных листах

⁴ Нужно подчеркнуть

7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа утверждена на 2021/2022 учебный год
без изменений²

Протокол № 8 заседания кафедры от « 15 » мая 2021 г.

Заведующий кафедрой _____

подпись, ФИО

Полков В.М.

Директор института _____

подпись, ФИО

Белоусов А.В.

¹ Заполняется каждый учебный год на отдельных листах

² Нужно подчеркнуть