

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

Алгоритмы и структуры данных

Направление подготовки:
09.03.01 Информатика и вычислительная техника

профиль подготовки:
Вычислительные машины, комплексы, системы и сети
Квалификация (степень)
бакалавр

Форма обучения
очная

Институт Информационных технологий и управляющих систем

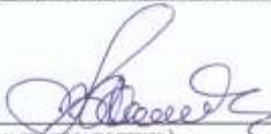
**Кафедра Программного обеспечения вычислительной техники и
автоматизированных систем**

Белгород – 2016

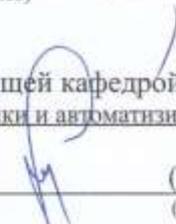
Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» (уровень бакалавриата), утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 5 от 12 января 2016 г.

плана учебного процесса БГТУ им. В. Г. Шухова по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, профиль «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети».

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

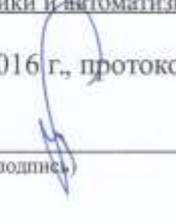
Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой
Программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем

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

« 11 » 03 2016 г.

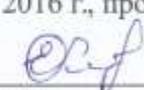
Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры
Программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем

« 11 » 03 2016 г., протокол № 7

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

« 24 » 03 2016 г., протокол № 7

Председатель: к.т.н., 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	
Профессиональные			
1	ПК-2	способность разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p>Знать: способы представления различных структур данных в ЭВМ на физическом, логическом и абстрактном уровне. Быть знакомым с алгоритмами обработки структур данных, технологией программирования с использованием абстрактных типов данных.</p> <p>Уметь: выбрать подходящие структуры данных для конкретной задачи, выбрать наиболее эффективный алгоритм обработки для решения задачи в зависимости от доступных вычислительных ресурсов, реализовать выбранный алгоритм на языке программирования</p> <p>Владеть: навыками самостоятельной оценки использования структур данных и алгоритмов их обработки, реализации абстрактных типов данных в конкретные структуры данных на языке программирования</p>

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

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Дискретная математика
2	Операционные системы
4	Базы данных

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 задания		
Индивидуальное домашнее задание	9	9
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	67	67
Форма промежуточная аттестация (зачет, 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		8	10
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	12
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	18
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.	9		4	18
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	9
	ВСЕГО	36		36	63

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	2
		Производные структуры данных. Структура данных «строка»	4	4
2	Алгоритмы поиска и сортировки в основной памяти.	Сравнительный анализ алгоритмов сортировок	4	4
		Сравнительный анализ алгоритмов поиска	4	4
3	Линейные структуры данных.	Структура данных «линейные списки»	4	4
		Структура данных «стек» и «очередь»	4	4
		Структура данных типа «таблица»	4	4
4	Нелинейные структуры данных	Структура данных типа «дерево»	4	4
5	Построение и реализация оптимальных алгоритмов.	Оптимальные деревья поиска	4	4
ВСЕГО:			34	34

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). Мультисписки 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 ИДЗ, 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

Основная литература

1. Синюк В.Г., Рязанов Ю.Д. Алгоритмы и структуры данных: Учебное пособие – Белгород: Изд-во БГТУ, 2013.
2. Хусаинов В.С. Структуры и алгоритмы обработки данных. Примеры на языке С - М.: Финансы и статистика 2004 - 463с.
3. Кнут, Д. Э. Искусство программирования – М: Вильямс, 2000.
4. Синюк В.Г., Рязанов Ю.Д. Алгоритмы и структуры данных: Учебное пособие – Белгород: Изд-во БГТУ, 2013. <http://www.iprbookshop.ru/28363>
5. Вирт Н. Алгоритмы и структуры данных. Новая версия для Оберона: Учебное пособие – М: ДМК Пресс, 2010. <http://www.iprbookshop.ru/7965>

6.2. Перечень дополнительной литературы

1. Кормен Т., Лейзерсон Ч., Ривест Р.. Алгоритмы: построения и анализ: учебное пособие – М: МЦНМО, 1999.
2. Ахо А., Хопрокдот Д., Ульман Д. Структуры данных и алгоритмы – М.: Изд. дом «Вильямс», 2001.-382с.
3. Вирт Н. Алгоритмы и структуры данных - М.: ДМК Пресс, 2010.-272с.
4. Синюк В.Г., Рязанов Ю.Д. Структуры и алгоритмы обработки данных: Учебное пособие – Белгород: Изд-во БГТУ, 2009.
5. Винокуров Н. А., Ворожцов А. В. Практика и теория программирования: Учебное пособие – Москва: Физматкнига, 2008. <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/3529>
6. Иванов И.П., Голубков А.Ю., Скоробогатов С.Ю. Сборник задач по курсу «Алгоритмы и структуры данных» – М: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2013 – 32 с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=52435

6.3. Перечень интернет ресурсов

1. Электронная библиотека (на базе ЭБС «БиблиоТех») — Режим доступа: <http://ntb.bstu.ru>
2. Электронно-библиотечная система IPRbooks — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE» — Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru/>

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, практических и лабораторных занятий, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Для освоения дисциплины могут быть использованы программные средства: Microsoft Office, Microsoft Windows, Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows, Microsoft Visual Studio, FreePascal, Code Blocks, Dev C++.

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений
Рабочая программа без изменений утверждена на 2016/2017 учебный год.

Протокол № 12 заседания кафедры от «20» 06 2016 г.

Заведующий кафедрой _____ В.М. Поляков
подпись ФИО

Директор института _____ А.В. Белоусов

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений
Рабочая программа без изменений утверждена на 2017/2018 учебный год.

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

Заведующий кафедрой _____ В.М. Поляков


подпись, ФИО

Директор института _____ А.В. Белоусов

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений
Рабочая программа без изменений утверждена на 2018/2019 учебный год.

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

Заведующий кафедрой _____ В.М. Поляков
подпись, ФИО

Директор института _____ А.В. Белоусов

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

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение №1. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины

Целью изучения дисциплины является овладение студентами основами дискретной математики: теорией множеств и отношений, элементами комбинаторики, теорией графов, булевыми функциями.

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.

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений
Рабочая программа без изменений утверждена на 20~~20~~/20~~21~~ уч. год.

Протокол № 8 заседания кафедры от «21» 04 2020 г.

Заведующий кафедрой _____ Поляков В.М.
подпись, ФИО

Директор института _____ Белоусов А.В.
подпись, ФИО

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