

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра информатики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.В.ОД.3 Алгоритмы и структуры данных»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

09.03.02 Информационные системы и технологии
(код и наименование направления подготовки)

Общий профиль

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2018

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры
информатики

наименование кафедры

протокол № 7 от "15" 02 2018г.

Заведующий кафедрой
информатики

наименование кафедры



подпись

М.А. Токарева

расшифровка подписи

Исполнители:

доцент

должность



подпись

М.М. Пирязев

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

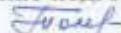
СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

09.03.02 Информационные системы и технологии

код наименование

личная подпись



расшифровка подписи

М.А. Токарева

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись

Н.Н. Грицай

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись

И.В. Крючкова

расшифровка подписи

№ регистрации _____

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины: формирование у студентов теоретических знаний о базовых структурах представления данных в памяти ЭВМ, основных алгоритмах их обработки, методах анализа вычислительной сложности алгоритмов, а также практических навыков реализации структур данных и алгоритмов их обработки на языке программирования высокого уровня.

Задачи:

- получение знаний о математических методах анализа вычислительной сложности алгоритмов, классификации алгоритмических задач по сложности;
- рассмотрение основных абстрактных типов данных (АТД), базовых операций с данными, методов представления данных в памяти ЭВМ;
- изучение алгоритмов поиска и сортировки данных;
- рассмотрение общих методов разработки алгоритмов, примеров алгоритмов обработки структур данных для решения прикладных задач;
- приобретение навыков программной реализации различных структур данных и алгоритмов их обработки, оценки эффективности использования памяти и времени при обработке структур данных.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.13 Основы программирования*

Постреквизиты дисциплины: *Б.1.Б.16 Информационные технологии, Б.2.В.У.1 Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
Знать: базовые АТД, их свойства, особенности; применимые операции и способы реализации АТД; базовые алгоритмы обработки данных (поиск, сортировка, модификация); методы анализа вычислительной сложности алгоритмов; методы и алгоритмы обработки структур данных для решения практических задач в области информационных систем и технологий. Уметь: представлять АТД в памяти ЭВМ в виде статических и динамических структур данных; анализировать эффективность алгоритмов и структур данных; применять алгоритмы поиска и сортировки данных, методы быстрого доступа к данным, алгоритмы на графах при решении практических задач в области информационных систем и технологий. Владеть: навыками оценки эффективности использования памяти и времени при организации и обработке структур данных; навыками программной реализации алгоритмов организации и обработки структур данных для решения практических задач в области информационных систем и технологий.	ОПК-1 владением широкой общей подготовкой (базовыми знаниями) для решения практических задач в области информационных систем и технологий

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
Знать: базовые АТД, их свойства, особенности; применимые операции и способы реализации АТД; базовые алгоритмы обработки данных (поиск, сортировка, модификация); методы анализа вычислительной сложности алгоритмов; общие методы разработки алгоритмов; алгоритмы обработки структур данных для решения прикладных задач. Уметь: представлять АТД в памяти ЭВМ в виде статических и динамических структур данных; анализировать эффективность алгоритмов и структур данных; применять алгоритмы поиска и сортировки данных, методы быстрого доступа к данным, алгоритмы на графах при решении прикладных задач; применять общие методы разработки алгоритмов (поиск с возвратом, ветвей и границ, декомпозиции, динамического программирования) для обработки структур данных. Владеть: навыками оценки и повышения эффективности использования памяти и времени при организации и обработке структур данных; навыками разработки и реализации на языке программирования высокого уровня алгоритмов организации и обработки структур данных для решения прикладных задач.	ПК-12 способностью разрабатывать средства реализации информационных технологий (методические, информационные, математические, алгоритмические, технические и программные)

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	3 семестр	всего
Общая трудоёмкость	180	180
Контактная работа:	55,5	55,5
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
Индивидуальная работа и инновационные формы учебных занятий	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5
Самостоятельная работа: - выполнение курсовой работы (КР); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий; - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)	124,5 +	124,5
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	диф. зач.	

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Алгоритмы и их эффективность	8	2			6
2	Структуры данных	8	2			6
3	Алгоритмы поиска и сортировки	26	2	4	6	14
4	Линейные структуры данных	32	2	4	6	20
5	Нелинейные структуры данных	54	4	6	4	40
6	Алгоритмы на графах	40	4	4	2	30
7	Общие методы разработки алгоритмов	12	2			10
	Итого:	180	18	18	18	126
	Всего:	180	18	18	18	126

4.2 Содержание разделов дисциплины

1 Алгоритмы и их эффективность. Показатели эффективности алгоритма. Временная и пространственная эффективность. Анализ вычислительной сложности алгоритма. Анализ эффективности рекурсивных алгоритмов.

2 Структуры данных. Понятие структуры данных. Базовые структуры данных: массивы, строки, структуры (записи), множества, файлы. Важнейшие операции над структурами данных. АД. Классификация АД.

3 Алгоритмы поиска и сортировки. Задача поиска. Линейный поиск. Бинарный поиск. Задача сортировки. Внутренняя сортировка. Стратегии внутренней сортировки. Алгоритмы внутренней сортировки. Сравнение алгоритмов внутренней сортировки. Внешняя сортировка. Алгоритмы внешней сортировки.

4 Линейные структуры данных. Стек, очередь и дек. Представление и реализация. Примеры алгоритмов, использующих стек, очередь, дек. Связный список. Односвязные, двусвязные, кольцевые списки и операции над ними. Представление и реализация.

5 Нелинейные структуры данных. Определение дерева, бинарного дерева. Представление и реализация бинарных деревьев. Обходы бинарных деревьев: рекурсивные и не рекурсивные алгоритмы. Бинарные деревья поиска. Сбалансированные деревья поиска. Примеры использования бинарных деревьев. Хеширование. Коллизии и методы их разрешения. Бинарные кучи.

6 Алгоритмы на графах. Элементы теории графов. Способы представления графов в оперативной памяти. Обходы графов: схемы поиска в глубину и ширину. Минимальное остовное дерево. Кратчайшие пути.

7 Общие методы разработки алгоритмов. Исчерпывающий поиск. Поиск с возвратом. Метод декомпозиции. "Жадные" алгоритмы. Динамическое программирование. Метод ветвей и границ.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	3	Линейный и бинарный поиск	2
2	3	Сортировка методом прямого включения	2
3	3	Быстрый метод сортировки	2
4	4	Линейные однонаправленные списки	2
5	4	Линейные двунаправленные списки	2
6	4	Реализация стека	2
7	5	Хеширование данных	2

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
8	5	Реализация основных операций с двоичными деревьями поиска	2
9	6	Реализация алгоритмов на графах	2
		Итого:	18

4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	3	Линейный и бинарный поиск	2
2	3	Алгоритмы сортировки	2
3	4	Линейные динамические списки	2
4	4	Базовые линейные структуры данных	2
5	5	Хеширование данных	2
6	5	Двоичные деревья поиска	2
7	5	Рандомизованные деревья	2
8	6	Алгоритмы на графах	4
		Итого:	18

4.5 Курсовая работа (3 семестр)

Тема: «Программная реализация алгоритмов обработки динамической структуры данных на Visual C++».

В ходе выполнения курсовой работы выбранная студентом предметная область представляется в виде модели на основе АТД. Затем полученное представление реализуется конструкциями языка программирования в динамическую структуру данных и функции для ее обработки. Функции обработки динамической структуры данных должны включать в себя поиск, сортировку, выбор элементов по заданному признаку.

Примеры предметных областей:

- текущая информация о ходе приема абитуриентов в институт;
- сведения об успеваемости в сессию потока студентов;
- сведения об оплате коммунальных услуг;
- информация о распределении выпускников на работу;
- обработка заявок в сервисном центре;
- расписание прибытия и отправления самолетов или поездов;
- анкетная информация отдела кадров организации;
- сведения о вкладах в коммерческом банке;
- обработка библиотечной информации;
- сведения об абонентах сотового оператора;
- сведения о кредитах в коммерческом банке;
- обработка заказов такси;
- регистрация почтовых отправок;
- каталог туристических маршрутов;
- запись на прием к врачу.

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1 Дроздов, С.Н. Структуры и алгоритмы обработки данных : учебное пособие / С.Н. Дроздов; Министерство образования и науки РФ, Южный федеральный университет, Инженерно-технологическая академия. - Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2016. - 228 с. : схем., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9275-2242-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493032>.

2 Колдаев, В.Д. Структуры и алгоритмы обработки данных: Учебное пособие / Колдаев В.Д. - М.:ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 296 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-369-01264-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://znanium.com/catalog/product/418290>.

5.2 Дополнительная литература

1 Мейер, Б. Инструменты, алгоритмы и структуры данных / Б. Мейер. - 2-е изд., испр. - Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 543 с. : схем., ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429033>.

2 Царев, Р.Ю. Алгоритмы и структуры данных (CDIO) [Электронный ресурс]: Учебник / Царев Р.Ю., Прокопенко А.В. - Краснояр.:СФУ, 2016. - 204 с.: ISBN 978-5-7638-3388-1 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/967108>.

3 Алексеев, В.Е. Структуры данных. Модели вычислений / В.Е. Алексеев, В.А. Таланов. - 2-е изд., исправ. - Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 248 с. : схем., ил. - (Основы информационных технологий). - Библиогр. в кн. - ISBN 5-9556-0066-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428782>.

4 Кнут, Д. Э. Искусство программирования [Текст] / Д. Э. Кнут ; под общ. ред. Ю. В. Козаченко. - 3-е изд., испр. и доп. - М. : Вильямс, 2010. - (Классический труд). Т. 1 : Основные алгоритмы = Fundametal Algorithms. - , 2010. - 713 с. : ил. - Прил.: с. 683-691. - Предм. указ.: с. 692-712. - ISBN 978-5-8459-0080-7.

5 Ахо, А. В. Структуры данных и алгоритмы = Data Structures and Algorithms [Текст] / А. В. Ахо, Д. Э. Хопкрофт, Д. Д. Ульман; [пер. с англ. и ред. А. А. Минько]. - Москва : Вильямс, 2007. - 400 с. : ил. - Парал. тит. л. англ. - Библиогр.: с. 377-382. - Предм. указ.: с. 383. - ISBN 5-8459-0122-7. - ISBN 0-201-00023-7.

5.3 Периодические издания

1 Программирование: журнал. - М.: АРСМИ, 2014.

2 Информатика и системы управления : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2017.

3 Программные продукты и системы: журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2016.

4 Информационные технологии: журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2018.

5 Вестник компьютерных и информационных технологий : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2018.

6 Прикладная информатика : журнал. – Москва. : Университет «Синергия», 2018. – ISSN 1993-8314; То же [Электронный ресурс]. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=journal_red&jid=562208.

7 Программные продукты и системы : журнал / гл. ред. С.В. Емельянов ; Научно-исследовательский институт «Центрпрограммсистем». – Тверь : Научно-исследовательский институт "Центрпрограммсистем", 2017. – ISSN 2311-2735; То же [Электронный ресурс]. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=journal_red&jid=459222.

5.4 Интернет-ресурсы

1 Информационно–аналитическая система Оренбургского государственного университета. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.osu.ru>.

2 Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" - Сайт, предоставляющий свободный доступ к каталогу образовательных интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/window/catalog>.

3 Сайт НОУ ИНТУИТ – Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных. / Галина Ваныкина, Татьяна Сундукова. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.intuit.ru/studies/courses/995/152/info>.

4 ALGOLIST.MANUAL.RU - Сайт, посвященный алгоритмам и методам. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://algolist.manual.ru>.

5 Programmer's Klondike - Бесплатная электронная библиотека. Книги по алгоритмам и дискретной математике. Учебники и статьи. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.proklondike.com>.

6 Планета информатики - Сайт, посвященный изучению информатики. Теоретические и практические вопросы, презентации и схемы. Примеры алгоритмов. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://inf1.info>.

7 Первые шаги – Сайт, посвященный начинающим программистам. Учебники и инструкции для по языкам программирования, алгоритмам и используемым протоколам. Вопросы безопасности. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.firststeps.ru>.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1 Операционная система Microsoft Windows.

2 Интегрированная среда разработки Microsoft Visual Studio.

3 Пакет настольных приложений Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint, OneNote, Outlook, Publisher, Access).

4 Пакет офисных приложений МойОфис Стандартный (МойОфис Текст, МойОфис Таблица, МойОфис Презентация, МойОфис Почта).

5 Свободный офисный пакет программ Open Office/LibreOffice, включающий в себя текстовый и табличный редакторы, редактор презентаций и другие офисные приложения. Доступен бесплатно. Разработчики The Document Foundation. Режим доступа: <https://www.libreoffice.org>.

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1 Бесплатная база данных ГОСТ [Электронный ресурс] / ГОСТы Единой системы конструкторской документации, Единой системы программной документации, Единой системы стандартов на автоматизированные системы управления (АСУ), системы технической документации на АСУ, комплекса стандартов на автоматизированные системы, системы стандартов по базам данных и др. – Режим доступа: <https://docplan.ru>.

2 Хранилище документации Майкрософт для пользователей, разработчиков и ИТ-специалистов [Электронный ресурс]: информационно-справочная онлайн система / Компания Microsoft. – Режим доступа: <https://docs.microsoft.com/ru-ru/>.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, курсового проектирования, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Для проведения лабораторных и практических занятий используются компьютерные классы, оснащенные компьютерной техникой.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.