

ФГБОУ ВО
«АГУ»

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Адыгейский государственный университет»

Рабочая программа дисциплины (модуля)

СМК. ОП-2/РК-7.3.3



Рабочая программа дисциплины

Б1.Б.12 Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных

направление подготовки: 02.03.03 "Математическое обеспечение и администрирование информационных систем"

направленность: Технологии программирования

РПД адаптирована для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Факультет: Математики и компьютерных наук

Кафедра: Прикладной математики, информационных технологий и информационной безопасности

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ПМИТиИБ
протокол № 10 от «28» июня 2018 г.

Заведующий кафедрой: к.ф.-м.н. доц. Алиев М.В.

Составитель программы: к.ф.-м.н. доцент Тлюстен В.Ш.

Содержание

	стр.
Пояснительная записка	3
1. Цели и задачи дисциплины (модуля)	4
2. Объём дисциплины (модуля) по видам учебной работы	6
3. Содержание дисциплины (модуля)	7
4. Самостоятельная работа обучающихся	9
5. Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)	11
6. Методические рекомендации по дисциплине (модулю)	12
7. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов	14
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)	15
9. Лист регистрации изменений	17

Пояснительная записка

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС 3+ ВО по направлению 02.03.03 "Математическое обеспечение и администрирование информационных систем".

Рабочая программа представляет собой совокупность дидактических материалов, направленных на реализацию содержательных, методических и организационных условий подготовки по направлению подготовки 02.03.03 "Математическое обеспечение и администрирование информационных систем".

Дисциплина относится к базовой части профессионального цикла в структуре образовательной программы

Трудоемкость дисциплины: 4 з.е. / 144 ч.;

контактная работа: 54,3 ч.

занятия лекционного типа – 16 ч.,

занятия семинарского типа (лаб. работы) – 34 ч.,

контроль самостоятельной работы – 4 ч.,

иная контактная работа – 0,25 ч.,

СР – 89,75 ч.,

Ключевые слова: программирование, языки программирования, списки, динамические структуры данных, файлы, внешняя сортировка, стеки, очереди, деревья, леса, бинарные деревья, графы, рекурсия, внутренняя сортировка, поиск, алгоритмы перебора, сокращение перебора, динамическое программирование, алгоритмическая сложность, метод ветвей и границ.

Составитель: Тлюстен В.Ш., кандидат физико-математических наук, доцент кафедры прикладной математики, информационных технологий и информационной безопасности.

1. Цели и задачи дисциплины

Для изучения дисциплины «Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных» необходимы знания основ информационных технологий и программирования в объёме, например, минимальных экзаменационных требований по курсу «Информатика и программирование», предусмотренному для подготовки бакалавров по данному направлению, или выше.

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

- способностью использовать знания методов проектирования и производства программного продукта, принципов построения, структуры и приемов работы с инструментальными средствами, поддерживающими создание программного обеспечения (ОПК-8);
- готовности к использованию основных моделей информационных технологий и способов их применения для решения задач в предметных областях (ПК-2);

Показателями компетенций являются:

Знания:

По окончании данного курса студенты должны **знать**:

- основные принципы представления в памяти компьютера и обработки сложных структур данных;
- методы оценки эффективности и сложности алгоритмов автоматической обработки данных;
- альтернативные способы представления структур данных в виде деревьев, графов, таблиц, списков и т.п.;
- зависимость эффективности алгоритма от выбора представления обрабатываемой этим алгоритмом структуры данных;
- классические методы оптимального решения переборных задач такие, как динамическое программирование, метод ветвей и границ, алгоритм Дейкстры поиска минимального расстояния в графе и др.;

- быстрые алгоритмы сортировки и поиска, как в линейных, так и в нелинейных структурах данных;

Умения:

По окончании данного курса студенты должны **уметь**:

- разрабатывать или выбирать наиболее эффективные алгоритмы для решения поставленных задач;
- производить обоснованный выбор компьютерного представления данных в зависимости от предполагаемого характера их обработки;
- объективно оценивать сложность алгоритмов и методов их реализации.

Навыки:

По окончании данного курса студенты должны приобрести следующие **навыки**:

- практического использования всего арсенала наиболее известных алгоритмов и структур компьютерной обработки данных;
- разработки собственных алгоритмов на основе комбинирования или модификации существующих классических их вариантов;
- эффективного кодирования алгоритмов и поддерживающих их структур данных в выбранном языке программирования;
- выбора наиболее оптимальных вариантов решения поставленных задач;
- анализа алгоритмов на предмет их сложности;

Кроме того, студент в результате изучения дисциплины должен приобрести навыки:

- эффективного поиска новой информации для решения возникающих проблем, к их творческому преобразованию на основе анализа своей информационной деятельности.
- использования всего спектра возможностей предоставляемых существующими разработками в области теории и практики современного программирования.
- применения полученных знаний и умений для формирования и развития профессиональных компетенций.

2. Объем дисциплины (модуля) по видам учебной работы

Таблица 1. Объем дисциплины (общая трудоемкость: 4 з.е.)

Форма обучения очная

Виды учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Семестр	
		1	2
Общая трудоемкость дисциплины	144	-	144
Контактная работа	54,3	-	54,3
Лекции (Л)	16	-	16
Практические занятия (ПЗ)	-	-	-
Семинары (С)	-	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	34	-	34
Контроль самостоятельной работы	4	-	4
Иная контактная работа	0,25	-	0,25
Самостоятельная работа (СР)	89,75	-	89,75
Курсовая работа (проект)	-	-	-
Вид промежуточного контроля	Зачёт	-	Зачёт

Форма обучения очно-заочная

Виды учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Семестр	
		1	2
Общая трудоемкость дисциплины	144	72	72
Контактная работа	28	8	20
Лекции (Л)	12	4	8
Практические занятия (ПЗ)	-	-	-
Семинары (С)	-	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	16	4	12
Контроль самостоятельной работы	-	-	-

Иная контактная работа	-	-	-
Самостоятельная работа (СР)	116	64	52
Курсовая работа (проект)	-	-	-
Вид промежуточного контроля	Зачёт	-	Зачёт

3. Содержание дисциплины

Таблица 2. Распределение часов по темам (модулям) и видам учебной работы

Форма обучения очная

Номер раздела (модуля)	Наименование разделов (модулей) и тем дисциплины	Объем в часах					
		Всего	Л	ПЗ	С	ЛР	СР и иная
1	Модуль 1. Нелинейные структуры данных.	48	4	-	-	12	30
1.1	Тема 1. Введение, общие понятия о нелинейных структурах данных. Деревья и леса.	16	2	-	-	4	10
1.2	Тема 2. Динамические структуры хранения данных.	14		-	-	4	10
1.3	Тема 3. Графы и оргграфы.	18	2	-	-	4	10
2	Модуль 2. Поиск, сортировка.	47	6	-	-	10	30
2.1	Тема 4. Линейный и бинарный поиск.	12	2	-	-	2	8
2.2	Тема 5. Внутренние сортировки.	18	2	-	-	4	11
2.3	Тема 6. Организация файлов и внешние сортировки.	17	2	-	-	4	11
	Модуль 3. Оптимизация полного перебора, сложность алгоритмов.	49	6	-	-	12	30
3.1	Тема 7. Динамическое программирование.	13	2	-	-	3	7
3.2	Тема 8. Метод ветвей и границ, метод решета.	10		-	-	3	7
	Тема 9. Оптимальные алгоритмы на деревьях и графах.	15	2	-	-	4	9
3.3	Тема 10. Элементы теории сложности алгоритмов.	11	2	-	-	2	6,75
Итого:		144	16	-	-	34	89,75

Форма обучения очно-заочная

Номер раздела (модуля)	Наименование разделов (модулей) и тем дисциплины	Объем в часах					
		Всего	Л	ПЗ	С	ЛР	СР и иная
1 семестр							
1	Модуль 1. Нелинейные структуры данных.	36	4	-	-	2	32
1.1	Тема 1. Введение, общие понятия о нелинейных структурах данных. Деревья и леса.	12	2	-	-	1	10
1.2	Тема 2. Динамические структуры хранения данных.	11		-	-	1	11
1.3	Тема 3. Графы и оргграфы.	13	2	-	-		11
2	Модуль 2. Поиск, сортировка.	36	4	-	-	2	32
2.1	Тема 4. Линейный и бинарный поиск.	11		-	-		11
2.2	Тема 5. Внутренние сортировки.	12	2	-	-	1	10
2.3	Тема 6. Организация файлов и внешние сортировки.	13	2	-	-	1	11
Итого за 1 семестр:		72	8	-	-	4	64
2 семестр							
	Модуль 3. Оптимизация полного перебора, сложность алгоритмов.	72	4	-	-	12	52
3.1	Тема 7. Динамическое программирование.	17		-	-	3	13
3.2	Тема 8. Метод ветвей и границ, метод решета.	17		-	-	3	13
3.3	Тема 9. Оптимальные алгоритмы на деревьях и графах.	19	2	-	-	3	13
3.4	Тема 10. Элементы теории сложности алгоритмов.	19	2	-	-	3	13
Итого за 2 семестр:		72	4	-	-	12	52
Итого:		144	16	-	-	16	116

4. Самостоятельная работа обучающихся

Основное содержание самостоятельной работы студентов по данной дисциплине определяют следующие виды учебной деятельности:

- Теоретическая самоподготовка (проработка лекций, чтение дополнительных источников) - по темам лекционного курса;
- Работа с учебно-методическим сайтом *it-starter.ru* (изучение методических материалов, участие в дискуссиях на форуме, выполнение бонусных и конкурсных on-line заданий, подготовка и публикация комментариев) – по всем темам;

Детализация распределения времени на эти виды учебной деятельности дана ниже.

Таблица 3. Содержание самостоятельной работы студентов

№ п/п	Вид самостоятельной работы	Разделы или темы рабочей программы	Форма отчётности
Модуль 1			
1	Работа с учебно-методическим сайтом <i>it-starter.ru</i>	Тема1 (4 часа), Тема2 (4 часа), Тема 3 (4 часа)	Мини-тесты и интерактивные отчёты по темам
2	Самоподготовка по материалам лекций	Тема 1, 2,3 (8 часа).	Контрольные работы
3	Индивидуальные задания по лабораторным работам	Тема 1, 2, 3 (8 часов)	Собеседование по результатам
Итого по модулю 1		28 час	
Модуль 2			
1	Работа с учебно-методическим сайтом <i>it-starter.ru</i>	Тема 4 (2 час), Тема 5 (3 часа), Тема 6 (3 час)	Мини-тесты и интерактивные отчёты по темам
2	Индивидуальные задания по лабораторным работам	Темы 4, 5, 6 (6 часов)	Собеседование по результатам
3	Самостоятельная работа с дополнительными веб-источниками по темам модуля	Тема 4 (3 час), Тема 5 (2,75 часа), Тема 6 (4 часа)	Контрольные работы
4	Самоподготовка по материалам лекций	Темы 4, 5,6 (8 часа)	Контрольные работы
Итого по модулю 2		31,75 часа	
Модуль 3			
1	Самоподготовка по материалам лекций	Тема 7,8,9,10 (8 часа)	Контрольные работы
2	Подготовка к участию участие в бонусных тест-программах на сайте <i>it-starter.ru</i>	Темы 7,8,9,10 (7 часа)	Интерактивные отчёты
3	Самостоятельная работа с дополнительными веб-источниками по темам модуля	Темы 7 (2 часа), 8 - 10 (6 час).	Контрольные работы
4	Индивидуальные задания по лабораторным работам	Темы 7,8,9,10 (7 часов)	Собеседование по результатам
Итого по модулю 4		30 часа	
ИТОГО, ПО ДИСЦИПЛИНЕ		89,75 часа	

4.1. Темы курсовых работ (проектов)

Курсовые работы по данной дисциплине задания не предусмотрены

4.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студентов осуществляется с использованием:

- Учебно-методического авторского сайта <http://it-starter.ru>, содержащего дидактические материалы, тесты, контрольные задания и статьи по различным темам курса.
- Библиотечного фонда АГУ.
- Ресурсов сети Интернет, содержащих дополнительные иллюстративно-справочные и текстовые материалы, а также презентационные ролики по курсу.

5. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

Таблица 5. Основная литература

№ п/п	Наименование, библиографическое описание	Наличие грифа
1	Потопахин В.В. Современное программирование с нуля [Электронный ресурс] / В.В. Потопахин. – М.: ДМК Пресс, 2010 – 240 с. – Режим доступа http://www.biblioclub.ru/index.php?page=book&id=86517	да
2	Кучер Т.В. Free Pascal и Lazarus. Учебник по программированию [Электронный ресурс]/ Т.В. Кучер, О.В. Чеснокова, Е.Р. Алексеев, . – М.: ДМК Пресс, 2010 – 240 с. – Режим доступа http://www.biblioclub.ru/index.php?page=book&id=130060	да

Таблица 6. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование, библиографическое описание
1	Н.Вирт. Алгоритмы и структуры данных/ Н. Вирт. – М: Мир, 1989. – 360 с.
2	С. М. Окулов. Программирование в алгоритмах / С. М. Окулов. – М: Бином, 2002. – 341 с.
3	Д. Кнут. Искусство программирования для ЭВМ: В 3 т. Т.1. Основные алгоритмы/Д. Кнут. – М: Мир. 2076. – 736 с.
4	Журнал «Прикладная информатика»

Таблица 7. Электронные информационные ресурсы

№ п/п	Название (адрес) ресурса
1	Учебно-методический сайт по основам IT и программированию: http://it-starter.ru
2	Сайт, посвящённый языку программирования Turbo Pascal: http://www.tp7.info/
3	Электронная версия учебника: <i>Фаронов В.В. Turbo Pascal 7.0 Начальный курс</i> "ОМД Групп" 2003, 577 с. : http://depositfiles.com/files/f5b9xve51
4	Ресурс для он-лайн проверки кода: http://rextester.com/l/python
5	Официальная документация по Python: https://docs.python.org/3/tutorial/

6. Методические рекомендации по дисциплине

6.1. Методические рекомендации преподавателю по подготовке и проведению практических (лабораторных) занятий

Преподавание дисциплины направлено на закрепление и дальнейшее развитие у обучаемых навыков алгоритмизации и программирования с постепенным переходом на специальные методы программирования и нелинейные структуры данных.

Одновременно с рассмотрением задач, эффективное решение которых требует усложнения используемых информационных структур, естественным образом в процессе обучения по данному курсу необходимо вводить новые языковые механизмы. Речь идёт о механизмах управления динамической памятью, построении связанных списков, организации древовидных и графовых структур данных.

Особый упор при рассмотрении соответствующих задач здесь делается на вопросы эффективности кода и лежащих в его основе методов, оценках временной сложности и сложности по затратам памяти.

В рамках данного курса могут использоваться не только специальные лингвистические средства используемого базового языка программирования, но так же и привлекаться другие языки, лингвистически и синтаксически ориентированные на иные способы организации и обработки логически тех же структур данных. Это позволяет эффективно расширять внутренний понятийный тезаурус обучаемых, обогащая его новыми языковыми парадигмами.

Например, введя понятие линейного списка и основных методов его реализации в виде низкоуровневых конструкций в языке Паскаль, полезно показать как ту же структуру данных и ассоциированные с ней операции, можно легко воплотить в высокоуровневом коде языка Python.

6.2. Методические рекомендации преподавателю по организации самостоятельной работы студентов

В изучении данной дисциплины, как впрочем, всех дисциплин программистского цикла, важнейшее значение имеет самостоятельная работа студентов с компьютером, направленная на развитие соответствующих профессиональных навыков.

Кроме того, акцент на более тонкие методы алгоритмизации и повышение внимания к оптимизационным аспектам предлагаемых к решению задач, требуют от обучаемых более вдумчивой теоретической самостоятельной проработки соответствующих тем.

При этом, как в базовом курсе программирования, здесь могут быть использованы следующие формы самостоятельной работы:

- работа с информационными источниками в Интернет и в читальном зале;
- решение типовых и творческих задач на основе материалов лекций;
- практическое выполнение домашних заданий;
- выполнение творческих заданий на методическом сайте it-starter.ru

Самостоятельное выполнение практических заданий предполагает много возможностей применения активных методов обучения и организации самостоятельной работы на основе индивидуального подхода. Для обеспечения результативности этих методов, от преподавателя могут понадобиться подготовительные мероприятия такие, например, как:

- Предваряющие задания экспресс-опросы (устно или в тестовой форме) по теоретическому материалу, необходимому для выполнения работы .
- Обсуждение возможных подходов и методов выполнения конкретных индивидуальных заданий (оценка).
- Организация системы оперативных он-лайн консультаций для управления ходом самостоятельной работы студентов.

6.3. Методические рекомендации для студентов по освоению дисциплины

Здесь они стандартны и по существу сводятся к следующему.

Запись лекции – одна из форм активной самостоятельной работы студентов, требующая навыков и умения кратко, схематично, последовательно и логично фиксировать основные положения, выводы, обобщения, формулировки. Культура записи лекции – один из важнейших факторов успешного и творческого овладения знаниями. Последующая работа над текстом лекции воскрешает в памяти ее содержание, позволяет развивать аналитическое мышление. В конце лекции преподаватель оставляет время (5-10 минут) для того, чтобы студенты имели возможность задать уточняющие вопросы по изучаемому материалу.

Работа с конспектом лекций предполагает просмотр конспекта в тот же день после занятий, пометку материала конспекта, который вызывает затруднения для понимания.

Попытайтесь найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендуемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю на консультации или ближайшей лекции. Регулярно отводите время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

Для выполнения письменных домашних заданий студентам необходимо внимательно прочитать соответствующий раздел учебника и проработать аналогичные задания, рассматриваемые преподавателем на лекционных занятиях.

Основным методом обучения является самостоятельная работа студентов с учебно-методическими материалами, научной литературой, статистическими данными, в том числе из сети Интернет.

Постоянная активность на занятиях, готовность ставить и обсуждать актуальные проблемы курса - залог успешной работы и положительной оценки.

7. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

- для слепых и слабовидящих:
 - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
 - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
 - обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
 - для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
 - письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
 - экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.
- для глухих и слабослышащих:
 - лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
 - письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
 - экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.
- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
 - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
 - экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- для слепых и слабовидящих:
 - в печатной форме увеличенным шрифтом;
 - в форме электронного документа;
 - в форме аудиофайла.
- для глухих и слабослышащих:
 - в печатной форме;
 - в форме электронного документа.
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - в печатной форме;
 - в форме электронного документа;
 - в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Данная дисциплина, сохраняя преемственность дисциплины «Информатика и программирование», по существу базируется на той же самой технологической основе, предполагая интенсивное использование:

- Интернет-ресурсов, которые могут быть использованы как источники дополнительной информации по темам курса;
- Специализированного on-line ресурса для тематических консультаций и интерактивной работы с тестами по курсу.

Материально-техническую и программную основу изучения данной дисциплины составляют компьютерные классы с подключением к Internet и штатным ПО на базе ОС MS Windows или Linux.

Кроме того, необходима система программирования в среде языка Турбо Паскаль 7, в качестве которой может быть использована система программирования Turbo Delphi, при её при-

менении в консольном режиме, а так же любые другие системы (Free Pascal, ABC Pascal и т.п.), реализующие базовые возможности языка Turbo Pascal, а так же технологию разработки на нём учебных программ. На некоторых этапах изучения дисциплины понадобится так же возможность использования языка Python (здесь можно ограничиться любой он-лайн версией языка).

Наконец, информационное обеспечение дисциплины должно включать возможность доступа студентов к университетским библиотечным фондам.

