

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович
Должность: И.о. ректора
Дата подписания: 2019.03.06
Уникальный программный ключ:
2a04bb882d7edb7f479cb266eb4aaaaedebee849

Министерство науки и высшего образования РФ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

«Дагестанский государственный технический университет»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина Типы и структуры данных
наименование дисциплины по ОПОП

для направления 09.03.04 – Программная инженерия
код и полное наименование направления (специальности)

по профилю «Разработка программно-информационных систем»

факультет Компьютерных технологий, вычислительной техники и энергетики
наименование факультета, где ведется дисциплина

кафедра Программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем
наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина

Форма обучения очная, заочная, курс 2 семестр(ы) 3
очная, очно-заочная, заочная

г. Махачкала, 2019 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавров 09.03.04 – «Программная инженерия» с учетом рекомендаций ОПОП ВО по профилю «Разработка программно-информационных систем».

Разработчик _____ Т.Г. Айгумов, к.э.н., доцент
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)
« 20 » июня 2019г.

Зав. кафедрой, за которой закреплена дисциплина (модуль)

_____ Т.Г. Айгумов, к.э.н., доцент
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)
« 20 » июня 2019г.

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры ПОВТ и АС от _____ года, протокол № 10.

Зав. выпускающей кафедрой по данному направлению (специальности, профилю)

_____ Т.И. Исабекова, к.ф.-м.н., доцент
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)
« 12 » сентябрь 2019г.

Программа одобрена на заседании Методического совета факультета Компьютерных технологий, вычислительной техники и энергетики от _____ года, протокол № 1.

Председатель Методического совета факультета _____
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)

« 12 » сентябрь 2019г.

Декан факультета _____ Ш.А. Юсуфов
подпись ФИО

Начальник УО _____ Э.В. Магомаева
подпись ФИО

И.о. начальника УМУ _____ М.Р. Гусейнов
подпись ФИО

1. Цель освоения дисциплины

2. Дисциплина "Типы и структуры данных" реализует требования федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.04 «Программная инженерия»
3. **Целью** преподавания дисциплины " Типы и структуры данных " является развитие теоретических представлений и практических навыков работы с алгоритмами сортировки, поиска и численных методов решения нелинейных уравнений, интегрирования и методов оптимизации.

Задачи дисциплины - дать основы:

- структуры данных;
- оценки сложности работы алгоритма;
- алгоритмов сортировки;
- алгоритмов поиска;
- алгоритмов на графах;
- алгоритмов генерации случайных последовательностей;
- алгоритмов генерации подстановок.

Таким образом, дисциплина " Типы и структуры данных" является неотъемлемой составной частью профессионального образования по направлению подготовки 09.03.04 «Программная инженерия»

Вместе с другими дисциплинами цикла профессиональных дисциплин изучение данной дисциплины призвано формировать специалиста, и в частности, вырабатывать у него такие **качества**, как:

- строгость в суждениях.
- творческое мышление,
- организованность и работоспособность,
- дисциплинированность.
- самостоятельность и ответственность.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Типы и структуры обработки данных» относится к базовой части учебного плана.

Дисциплина «Типы и структуры данных» основывается на знаниях, полученных при изучении следующих дисциплин: «Алгебра и геометрия». «Математический анализ», «Дискретная математика». «Теория вероятностей и математическая статистика». «Языки программирования».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Типы и структуры данных»

В результате освоения дисциплины «Типы и структуры данных» студент должен овладеть следующими компетенциями: (перечень компетенций и индикаторов их достижения относящихся к дисциплинам, указан в соответствующей ОПОП).

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименование показателя оценивания (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ОПК-6	Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического использования, применять основы информатики и программирования к проектированию, конструированию и тестированию программных продуктов	ОПК-6.1. Знает основные языки программирования и работы с базами данных, операционные системы и оболочки, современные программные среды разработки информационных систем и технологий. ОПК-6.2. Умеет применять языки программирования и работы с базами данных, современные программные среды разработки информационных систем и технологий для автоматизации бизнес-процессов, решения прикладных задач различных классов, ведения баз данных и информационных хранилищ. ОПК-6.3. Имеет навыки программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач.
ОПК-8	Способен осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	ОПК-8.1. Умеет применять методы поиска и хранения информации с использованием современных информационных технологий. ОПК-8.2. Имеет навыки поиска, хранения и анализа информации с использованием современных информационных технологий. ОПК-8.3. Знает теоретические основы поиска, хранения, и анализа информации

4. Объем и содержание дисциплины (модуля)

Форма обучения	Очная	очно-заочная	Заочная
Общая трудоемкость по дисциплине (ЗЕТ/ в часах)	3/108	-	3/108
Лекции, час	17	-	4
Практические занятия, час	17	-	4
Лабораторные занятия, час	34	-	9
Самостоятельная работа, час	40	-	87
Курсовой проект (работа), РГР, семестр	-	-	-
Зачет (при заочной форме 4 часа отводится на контроль)	зачет	-	зачет
Часы на экзамен (при очной, очно-заочной формах 1 ЗЕТ – 36 часов,			

при заочной форме 9 часов отводится на контроль)			
---	--	--	--

4.1.Содержание дисциплины (модуля)

№ п/п	Раздел дисциплины, тема лекции и вопросы	Очная форма				Очно-заочная форма				Заочная форма							
		ЛК	П З	Л Б	СР	ЛК	П З	Л Б	СР	ЛК	ПЗ	Л Б	СР				
1	Лекция 1. Тема: «Линейные структуры данных» Введение. Цели и задачи курса. Линейные списки. Стеки, деки очереди как линейные списки. Функциональная спецификация линейного списка. Реализация линейного списка в связной памяти. Реализация ограниченного линейного списка на базе вектора.	2											2	2	2	10	
2	Лекция 2 Тема: «Сложные структуры данных. Деревья и леса». Определение дерева, леса и бинарного дерева (БД). Графическое и текстовое представление дерева и леса. Обходы БД.	2												2	2	2	10
3	Лекция 3. Тема: «Реализации БД. Примеры использования БД в задачах упаковки сообщений». Ссылочная реализация БД в связанной памяти. Ссылочная реализация ограниченного БД на базе вектора. Префиксные коды и БД. Критерий оптимальности кода. Алгоритм кодирования информации по Хаффмену. Кодирование и декодирование	2													2	10	
4	Лекция 4 . Тема: «Основные понятия и стратегии сортировки». Сортировка вставками, обменом и выбором. Распределяющая сортировка. Оценка сложности работы алгоритмов внутренней сортировки. Алгоритмы внешней сортировки. Сортировка слиянием. Алгоритмы многофазного и каскадного слияния. Специальные сортировки. Алгоритм Хоара. Линейные алгоритмы сортировки. Анализ сложности.	2													2	10	

5	Лекция 5. Тема: «Последовательный бинарный поиск» Поиск и другие операции над таблицами. Поиск в последовательно организованном файле. Дихотомический поиск. Бинарные деревья поиска.	2	2	4	4							1	10
6.	Лекция 6. Тема: «АВЛ-деревья. Оптимальные деревья поиска» Сбалансированные по высоте БД. Включение в АВЛ-дерево. Исключение из АВЛ-дерева. Оптимальные деревья поиска. Оценка сложности алгоритмов.	2	2	4	4								10
7	Лекции 7. Тема: «Метод поиска с использованием функции расстановки». Идея метода хеширования. Выбор функции расстановки. Разрешение коллизий: метод внутренних и внешних цепочек: метод открытой адресации.	2	2	4	4								10
8	Лекция 8. Тема: «Графы и их представления» Графы: определения и примеры. Представления графов матрицами и списками. Преобразование представлений. Расстояния и связность в графах.	2	2	4	6								10
9	Лекция 9. Тема: «Остовные деревья. Поиск в графе». Остовные деревья графа. Минимальное остовное дерево. Алгоритмы нахождения минимального остовного дерева. Нахождение компонент связности в графе. Клики графа. Эйлеров и Гамильтоновы циклы в графе	1	2	2	6								7
Форма текущего контроля успеваемости (по срокам текущих аттестаций в семестре)		Входная конт. работа 1 аттестация 1-5 тема 2 аттестация 6-9 тема 3 аттестация 10-13 тема								Входная конт. работа; Контрольная работа			
Форма промежуточной аттестации (по семестрам)		Зачет								Зачет			
Итого		17	17	34	40					4	4	9	87

4.2. Содержание практических занятий

№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование лабораторного (практического, семинарского) занятия	Количество часов			Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
			Очно	Очно-заочно	Заочно	
1	2	3	4	5	6	7
1	1	Стеки, деки очереди. Реализация линейного списка в связной памяти.	2		2	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7,10, 11
2	2	Графическое и текстовое представление дерева и леса. Обходы БД.	2		2	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
3	3	Алгоритм кодирования информации по Хаффмену. Кодирование и декодирование	2			1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
4	4	Алгоритмы внешней сортировки. Сортировка слиянием. Алгоритмы многофазного и каскадного слияния.	2			4, 5, 6, 7, 10, 11
5	5	Последовательный бинарный поиск» Поиск и другие операции над таблицами. Поиск в последовательно организованном файле.	2			4, 5, 6, 7, 10, 11
6	6	Включение в AVL-дерево. Исключение из AVL-дерева.	2			4, 5, 6, 7, 10, 11
7	7	Метод поиска с использованием функции расстановки». Идея метода хеширования	2			1, 2, 3, 5, 6, 7, 10, 11
8	8	Графы и их представления» Графы: определения и примеры	2			1, 2, 3, 5, 6, 7,10, 11
9	9	Остовные деревья. Поиск в графе».	1			1, 2, 3, 5, 6, 7,10, 11
ИТОГО			17		4	

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Тематика по содержанию дисциплины, выделенная для самостоя-	Количество часов из содержания дисципли-	Рекомендуемая литература и	Формы контроля
-------	---	--	----------------------------	----------------

	ятельного изучения	плины			источники информации	СРС
		Очно	Очно-заочно	Заочно		
1	2	3	4	5	6	7
1	Использование линейных структур в программировании.	4		4	1, 2, 3, 4, 5, 6	Контр. раб.
2	Использование структур данных, представленных бинарными деревьями, при проектировании программ.	4		4	1, 2, 3, 4, 5, 6	Контр. раб.
3	Изучение алгоритмов быстрой сортировки данных в памяти.	4			1, 2, 3, 4, 5, 6,	Контр. раб.
4	Специальные реализации алгоритмов сортировки данных в памяти. Приобретение навыков использования специальных реализаций сортировок для различных применений.	4			1, 2, 3, 4, 5, 6	Контр. раб.
5	Бинарный поиск в упорядоченном дереве. Ознакомление с методами бинарного поиска. Приобретение навыков организации бинарного поиска в упорядоченном дереве при проектировании программ.	4			1, 2, 3, 4, 5, 6	Контр. раб.
6	Хеширование. Алгоритмы организации и обработки хеш-таблиц.	4			4, 5, 6	Контр. раб.
7	Алгоритмы решения NP-полных задач на графах.	4			4, 5, 6	Контр. раб.
8	Изучение особенностей построения алгоритмов решения задач на графах, которые по своей сложности относятся к NP-полным.	6		1	4, 5, 6	Контр. раб.
ИТОГО		34		9		

4.4. Тематика для самостоятельной работы студента

№ п/п	Тематика по содержанию дисциплины, выделенная для самостоятельного изучения	Количество часов из содержания дисциплины			Рекомендуемая литература и источники информации	Формы контроля СРС
		Очно	Очно-	Заочно		

			заочно			
1	2	3	4	5	6	7
1	Цели и задачи курса. Обзор литературы.	2		4	1, 2, 3, 4, 5, 6	Контр. раб.
2	Линейные структуры данных.	2		4	1, 2, 3, 4, 5, 6	Контр. раб.
3	Реализация линейных списков.	2		4	1, 2, 3, 4, 5, 6,	Контр. раб.
4	Сложные структуры данных. Деревья и леса.	2		4	1, 2, 3, 4, 5, 6	Контр. раб.
5	Неупорядоченные деревья.	2		4	1, 2, 3, 4, 5, 6	Контр. раб.
6	Представления и реализации БД. Примеры использования БД в задачах упаковки сообщений.	2		4	4, 5, 6	Контр. раб.
7	Понятия моделей вычислений.	2		4	4, 5, 6	Контр. раб.
8	Оценки сложности алгоритмов. Основные понятия и стратегии сортировки.	2		4	4, 5, 6	Контр. раб.
9	Алгоритмы внутренней сортировки.	2		4	4, 5, 6	Контр. раб.
10	Алгоритмы внешней сортировки	2		4	4, 5, 6	Контр. раб.
11	Специальные сортировки.	2		4	4, 5, 6	Контр. раб.
12	Алгоритмы исчерпывающего поиска.	2		4	4, 5, 6	Контр. раб.
13	Последовательный и бинарный поиск	2		4	4, 5, 6	Контр. раб.
14	Оптимальные БД поиск. AVL-деревья.	2		4	4, 5, 6	Контр. раб.
15	Метод поиска с использованием функции расстановки.	2		4	1, 2, 3, 4	Контр. раб.
16	Графы и их представления.	2		4	1, 2, 3, 4	
17	Остовные деревья.	2		4	1, 2, 3, 4	
18	Клики и циклы в графе	2		6	2, 3, 5, 6	
19	Кратчайшие пути в графе.	2		6	2, 3, 5, 6	
20	Двусвязность и сильная связность в графе.	2		7	2, 3, 5, 6	
ИТОГО		40		87	5, 6	

5. Образовательные технологии

Цель обучения достигается сочетанием применения традиционных и инновационных педагогических технологий.

При проведении лекционных занятий целесообразно применять такую форму как лекция-

визуализация, сопровождая изложение теоретического материала презентациями при этом желательным обеспечить студентов раздаточным материалом.

Основной упор в методике проведения лабораторных занятий сделан на отработку и закрепление учебного материала в процессе выполнения виртуальных лабораторных заданий с использованием вычислительной техники в компьютерном классе.

При проведении лабораторных работ используются пакеты программ: Microsoft Office 2007/2013/2016 (MS Word, MS Excel, MS PowerPoint), Borland C++.

Данные программы позволяют изучить возможности создания электронных документов, таблиц, рисунков, использовать информацию глобальной сети Интернет.

При чтении лекционного материала используются современные технологии проведения занятий, основанные на использовании проектора, обеспечивающего наглядное представление методического и лекционного материала. При составлении лекционного материала используется пакет прикладных программ презентаций MS PowerPoint. Использование данной технологии обеспечивает наглядность излагаемого материала, экономит время, затрачиваемое преподавателем на построение графиков, рисунков.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки при реализации компетентностного подхода предусматривается широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций, психологические и иные тренинги) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

На протяжении изучения всего курса уделяется особое внимание установлению межпредметных связей с дисциплинами «Математический анализ», «Информатика», «Программирование».

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Фонд оценочных средств является обязательным разделом РПД (разрабатывается как приложение А к рабочей программе дисциплины).

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Рекомендуемая литература и источники информации (основная и дополнительная)

№п	Виды занятий	Необходимая учебная, учебно-методическая (основная и дополнительная) литература, программное обеспечение и Интернет ресурсы	Количество изданий	
			В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5
ОСНОВНАЯ				
1	Лк, пз, лб, ср	Назаренко, П. А. Алгоритмы и структуры данных : учебное пособие / П. А. Назаренко. — Самара : Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2015. — 130 с.	URL: https://www.iprbookshop.ru/71819.html	-
2	Лк, пз, лб, ср	Синюк, В. Г. Алгоритмы и структуры данных : лабораторный практикум. Учебное пособие / В. Г. Синюк, Ю. Д. Рязанов. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2013. — 204 с.	URL: https://www.iprbookshop.ru/28363.html	-
3	Лк, лб, ср	Иванов, И. П. Сборник задач по курсу «Алгоритмы и структуры данных» : методические указания / И. П. Иванов, А. Ю. Голубков, С. Ю. Скоробогатов. — Москва : Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2013. — 36 с.	URL: https://www.iprbookshop.ru/31548.html	-
4	Лк, лб, ср	Вирт, Никлаус Алгоритмы и структуры данных / Никлаус Вирт ; перевод Ф. В. Ткачева. — 2-е изд. — Саратов : Профобразование, 2019. — 272 с.	URL: https://www.iprbookshop.ru/88753.html	-
5	Лк, лб, ср	Хиценко, В. П. Структуры данных и алгоритмы : учебное пособие / В. П. Хиценко. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2016. — 64 с.	URL: https://www.iprbookshop.ru/91540.html	-
6	Лк, лб, ср	Чурина, Т. Г. Методы программирования: алгоритмы и структуры данных. Ч.3. Динамические структуры данных, алгоритмы на графах : учебное пособие / Т. Г. Чурина, Т. В. Нестеренко. — Новосибирск : Новосибирский государственный университет, 2014. — 215 с.	URL: https://www.iprbookshop.ru/93563.html	-

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины «Типы и структуры данных» включает:

- библиотечный фонд (учебная, учебно-методическая, справочная литература, научная периодика);
- компьютеризированные рабочие места для обучающихся с доступом в сеть Интернет;
- аудитории, оборудованные проекционной техникой.

Для проведения лекционных занятий используется кабинет 215, оборудованный проектором и интерактивной доской.

Для проведения лабораторных занятий используются компьютерные классы (ауд. №212 и №219), оборудованные современными персональными компьютерами с соответствующим программным обеспечением.

Все персональные компьютеры подключены к сети университета и имеют выход в глобальную сеть Интернет.

Специальные условия инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)

Специальные условия обучения и направления работы с инвалидами и лицами с ОВЗ определены на основании:

- Федерального закона от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федерального закона от 24.11.1995 № 181-ФЗ «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации»;
- приказа Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
- методических рекомендаций по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса, утвержденных Минобрнауки России 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Под специальными условиями для получения образования обучающихся с ОВЗ понимаются условия обучения, воспитания и развития, включающие в себя использование при необходимости адаптированных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего необходимую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания ДГТУ и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение ОПОП обучающихся с ОВЗ.

Обучение в рамках учебной дисциплины обучающихся с ОВЗ осуществляется ДГТУ с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Обучение по учебной дисциплине обучающихся с ОВЗ может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

В целях доступности обучения по дисциплине обеспечивается:

- 1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:
 - наличие альтернативной версии официального сайта ДГТУ в сети «Интернет» для слабовидящих;
 - весь необходимый для изучения материал, согласно учебному плану (в том числе, для обучающихся по индивидуальным учебным планам) предоставляется в электронном виде на диске.
 - индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
 - присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;

- обеспечение возможности выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);
- обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-проводника, к зданию ДГТУ.

2) для лиц с ОВЗ по слуху:

- наличие микрофонов и звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования (аудиоколонки);

3) для лиц с ОВЗ, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов и других приспособлений).

Перед началом обучения могут проводиться консультативные занятия, позволяющие студентам с ОВЗ адаптироваться к учебному процессу.

В процессе ведения учебной дисциплины научно-педагогическим работникам рекомендуется использование социально-активных и рефлексивных методов обучения, технологий социокультурной реабилитации с целью оказания помощи обучающимся с ОВЗ в установлении полноценных межличностных отношений с другими обучающимися, создании комфортного психологического климата в учебной группе.

Особенности проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине для обучающихся с ОВЗ устанавливаются с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и др.). При необходимости предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене

9. Лист изменений и дополнений к рабочей программе

Дополнения и изменения в рабочей программе на 20 20/20/21 учебный год.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. Изменения мек.....;
2.;
3.;
4.;
5.;

или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений или дополнений на данный учебный год.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры ПОВТиАС от 12 09 20 20 года, протокол № 1.

Заведующий кафедрой ПОВТиАС [подпись] Алигулов Т.Г.
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

Согласовано:

Декан [подпись] Ш.А. Юсупов
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

Председатель МС факультете [подпись] Т.У. Исраилов
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)