

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Факультет информатики и информационных технологий

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Алгоритмы и структуры данных

Кафедра информатики и информационных технологий

Образовательная программа

09.03.02 Информационные системы и технологии

Профиль подготовки: *общий*

Уровень высшего образования: *бакалавриат*

Форма обучения: *очная, заочная*

Статус дисциплины: *входит в фундаментальный модуль в ОПОП*

Махачкала, 2020

Рабочая программа дисциплины «Алгоритмы и структуры данных» составлена в 2020 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии (уровень бакалавриата) от « 19 » сентября 2017 г. № 926.

Разработчик: Гаджиев Т.С., к.ф.-м.н., доцент кафедры ИиИТ



Рабочая программа дисциплины одобрена:

на заседании кафедры ИиИТ от « 12 » 03 2020г., протокол

№ 8

Зав. кафедрой  проф. Ахмедов С.А;
(подпись)

на заседании методической комиссии ИиИТ факультета от
« 15 » 03 2020г., протокол № 8.

Председатель  Ахмедова З.Х.
(подпись)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим
управлением « 26 » 03 2020г. 
(подпись)

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Алгоритмы и структуры данных» входит в *фундаментальный модуль базовой части* образовательной программы бакалавриата, по направлению 09.03.02 Информационные системы и технологии.

Дисциплина реализуется на факультете информатики и информационных технологий кафедрой «Информатика и информационные технологии».

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением разделов: понятие об алгоритмах и структурах данных; структуры данных «массив» и «строка»; структуры данных «множество» и «запись»; алгоритмы внутренней сортировки; алгоритмы внешней сортировки; алгоритмы поиска; деревья; алгоритмы формирования и обхода бинарного дерева, а также бинарные деревья поиска.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: общепрофессиональных – ОПК-1, ОПК-6.

В рабочей программе дисциплины предусмотрено проведение учебных занятий в виде лекций, практических занятий, лабораторных работ и самостоятельной работы.

Текущий контроль проводится в форме оценки *устного ответа, решения задач и упражнений, выполнения лабораторных работ*; промежуточный контроль – в форме экзамена.

Объем дисциплины в зачетных единицах – 4 з.е., в академических часах – 144 ч.

Объем дисциплины в очной форме:

Таблица 1.

Семестр	Учебные занятия							СРС, в том числе экзамен	Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)
	в том числе:								
	всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем					СРС, в том числе экзамен		
		всего	из них						
		Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	КСР	Консультации			
1	144	72	36	18	18			72	Экзамен

Объем дисциплины в заочной форме:

Таблица 2.

Семестр	Учебные занятия							СРС, в том числе экзамен	Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)
	в том числе:								
	всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем					СРС, в том числе экзамен		
		всего	из них						
		Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	КСР	Консультации			
2	144	20	8	8	4			124	Экзамен

1. Цели задачи дисциплины

Цель дисциплины – научить студентов в процессе проектирования программ квалифицированно выбирать рациональные структуры данных и языковые конструкции, обеспечивающие построение эффективных алгоритмов и программ применительно к задачам со сложной организацией данных.

Задачи дисциплины:

- ознакомление студентов с теорией структур данных, методами представления данных на логическом и физическом уровнях;
- овладение студентами эффективными алгоритмами обработки различных структур данных;

- сравнительный анализ и оценка эффективности выбранных алгоритмов при решении конкретных задач;
- формирование умений и навыков разработки алгоритмов решения задач со сложной организацией данных.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина «Алгоритмы и структуры данных» входит в *фундаментальный модуль базовой части* образовательной программы бакалавриата по направлению 09.03.02 Информационные системы и технологии.

Для освоения дисциплины студенты используют знания, умения, навыки, способы деятельности и установки, сформированные при изучении дисциплин: «Математика», «Информатика», «Программирование».

Компетенции, сформированные при изучении данной дисциплины необходимы бакалаврам для изучения последующих дисциплин:

- моделирование систем;
- технология программирования;
- объектно-ориентированное программирование;
- научно-исследовательская работа;
- учебная практика;
- производственная практика.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения).

Таблица 3.

Код и наименование компетенции из ФГОС ВО	Код и наименование индикатора достижения компетенций	Планируемые результаты обучения
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ИОПК-1.1. Знает: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования. ИОПК-1.2. Умеет: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. ИОПК-1.3. Владеет: навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	<i>Знает:</i> основы математики, физики, вычислительной техники и программирования. <i>Умеет:</i> решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. <i>Владеет:</i> навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности
ОПК-6. Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий	ИОПК 6.1. Знает: методы алгоритмизации, языки и технологии программирования, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий. ИОПК 6.2. Умеет: применять методы алгоритмизации, языки и технологии программирования при решении профессиональных задач в области ин-	<i>Знает:</i> методы алгоритмизации, языки и технологии программирования, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий. <i>Умеет:</i> применять методы алгоритмизации, языки и технологии программирования при решении профессиональных задач в области информационных систем и технологий. <i>Владеет:</i> навыками программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач

	формационных систем и технологий. ИОПК 6.3. Владет: навыками программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач	
--	--	--

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 академических часа.

4.2. Структура дисциплины.

4.2.1. Структура дисциплины в очной форме:

Таблица 4.

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
Модуль 1. Алгоритмы. Статические структуры данных									
1.	Понятие об алгоритмах и структурах данных	1		4	2	2		4	Устный опрос, задачи и упражнения, лабораторные работы
2.	Структуры данных «массив» и «строка»	1		4	2	2		4	
3.	Структуры данных «множество» и «запись»	1		4	2	2		4	
	<i>Итого по модулю 1:</i>			12	6	6		12	
Модуль 2. Алгоритмы сортировки и поиска									
1.	Алгоритмы внутренней сортировки	1		4	2	2		4	Устный опрос, задачи и упражнения, лабораторные работы
2.	Алгоритмы внешней сортировки	1		4	2	2		4	
3.	Алгоритмы поиска	1		4	2	2		4	
	<i>Итого по модулю 2:</i>			12	6	6		12	
Модуль 3. Древоподобные структуры данных и алгоритмы									
1.	Деревья	1		4	2			4	Устный опрос, задачи и упражнения, лабораторные работы
2.	Алгоритмы обхода и формирования бинарного дерева	1		4	2	2		4	
3.	Бинарные деревья поиска	1		4	2	4		4	
	<i>Итого по модулю 3:</i>			12	6	6		12	
Модуль 4.									
	Экзамен (подготовка, сдача)							36	Экзамен
	ИТОГО:			36	18	18		72	

Структура дисциплины в заочной форме:

Таблица 5.

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
Модуль 1. Алгоритмы. Статические структуры данных									
1.	Понятие об алгоритмах и структурах данных	2		2				10	Устный опрос, задачи и упражнения, лабораторные работы
2.	Структуры данных «массив» и «строка»	2		1	2	2		7	
3.	Структуры данных «множество» и «запись»	2		1		2		9	
	<i>Итого по модулю 1:</i>			4	2	4		26	
Модуль 2. Алгоритмы сортировки и поиска									
1.	Алгоритмы внутренней сортировки	2		2	2	2		6	Устный опрос, задачи и упражнения, лабораторные работы
2.	Алгоритмы внешней сортировки	2						12	
3.	Алгоритмы поиска	2		2		2		8	
	<i>Итого по модулю 2:</i>			4	2	4		26	
Модуль 3. Древоподобные структуры данных и алгоритмы									
1.	Деревья	2						12	Устный опрос, задачи и упражнения, лабораторные работы
2.	Алгоритмы обхода и формирования бинарного дерева	2						12	
3.	Бинарные деревья поиска	2						12	
	<i>Итого по модулю 3:</i>							36	
Модуль 4.									
	Экзамен (подготовка, сдача)							36	Экзамен
	ИТОГО:			8	4	8		124	

4.2.1.1. Лекционный курс

Таблица 6.

№ п/п	Наименование темы	Трудоемкость	Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Технологии обучения
Модуль 1. Алгоритмы. Статические структуры данных						
1.	Понятие об алгоритмах и структурах данных	4	Основные определения, свойства и способы описания алгоритмов. Виды алгоритмов. Основные принципы составления алгоритмов. Оценка сложности алгоритма. Уровни структур данных. Классификация структур данных. Алгоритмы обработки простых структур данных	ОПК-1	<p><i>Знает:</i> основы математики, физики, вычислительной техники и программирования.</p> <p><i>Умеет:</i> решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.</p> <p><i>Владеет:</i> навыками</p>	модульное, проблемное, практико-ориентированное
2.	Структуры данных «массив» и «строка»	4	Инициализация массивов. Операции. Символьные массивы. Последовательная обработка элементов одномерных массивов. Переформирование одномерного массива. Одновременная обработка не-			

			скольких одномерных массивов. Поиск элементов одномерного массива по заданным критериям. Обход элементов двумерных массивов: по строкам, по столбцам, «змейкой», по спирали, «змейкой по диагоналям», «лабиринт». Выборочная обработка элементов двумерных массивов. Инициализация строк. Операции. Процедуры и функции для работы со строками. Алгоритмы обработки символьной информации		теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	
3.	Структуры данных «множество» и «запись»	4	Инициализация множеств и записей. Операции над множествами и записями. Записи с вариантами. Алгоритмы обработки множеств и записей			
Модуль 2. Алгоритмы сортировки и поиска						
1.	Алгоритмы внутренней сортировки	4	Классификация алгоритмов внутренней сортировки. Сортировка с помощью прямого обмена. Сортировка с помощью прямого выбора. Сортировка с помощью прямого включения. Сортировка перемешиванием. Сортировка методом Шелла. Быстрая сортировка. Анализ алгоритмов внутренней сортировки	ОПК-6	<i>Знает:</i> методы алгоритмизации, языки и технологии программирования, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий. <i>Умеет:</i> применять методы алгоритмизации, языки и технологии программирования при решении профессиональных задач в области информационных систем и технологий. <i>Владеет:</i> навыками программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач	модульное, проблемное, практико-ориентированное
2.	Алгоритмы внешней сортировки	4	Сортировка простым слиянием. Сортировка естественным слиянием. Внутренняя сортировка с внешним слиянием. Оценка временной сложности алгоритмов внешней сортировки			
3.	Алгоритмы поиска	4	Последовательный (линейный) поиск. Поиск с барьером. Бинарный (двоичный, дихотомический) поиск. Интерполирующий поиск. Алгоритм Кнута-Морриса-Пратта. Оценка временной сложности алгоритмов поиска			
Модуль 3. Древовидные структуры данных и алгоритмы						
1.	Деревья	4	Основные понятия и определения. Ориентированные деревья. Упорядоченные деревья. Бинарные деревья. Свойства бинарных деревьев. Преобразование упорядоченных деревьев в бинарные. Сбалансированные деревья. Представление деревьев в памяти	ОПК-1	<i>Знает:</i> основы математики, физики, вычислительной техники и программирования. <i>Умеет:</i> решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. <i>Владеет:</i> навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	модульное, проблемное, практико-ориентированное
2.	Алгоритмы обхода и формирования бинарного дерева	4	Обход в ширину. Симметричный обход. Обход в глубину. Обход по уровням. Формирование в глубину. Формирование в ширину. Формирование снизу вверх. Формирование бинарного дерева минимальной высоты. Формирование сбалансированного бинарного дерева	ОПК-6		
3.	Бинарные деревья поиска	4	Структура. Создание узла. Добавление узла. Поиск узла по ключу. Поиск минимального и максимального узлов. Поиск следующего и предыдущего узлов. Удаление узла. Удаление дерева. Высота бинарного дерева поиска			

					задач	
--	--	--	--	--	-------	--

4.2.1.2. Лабораторные занятия

Таблица 7.

№ п/п	Наименование темы	Трудоемкость	Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Технологии обучения, освоения
Модуль 1. Алгоритмы. Статические структуры данных						
1.	Изучение методов оценки алгоритмов	2	Работа предполагает выполнение следующих этапов: 1. Получение у преподавателя задания на асимптотическую и верхнюю оценку сложности алгоритма и выполнение этой оценки. 2. Оценка экспериментальным способом времени выполнения того же алгоритма. Значения исходных данных необходимо задавать в начале работы программ с помощью генератора случайных чисел. Сам алгоритм в ходе измерений должен выполняться в цикле несколько миллионов раз. 3. Измерения необходимо повторять пять раз для различного объема данных. Количество повторений алгоритма в каждом измерении должно быть одинаковым. 4. Построить график зависимости времени выполнения от объема входных данных	ОПК-1	<p><i>Знает:</i> основы математики, физики, вычислительной техники и программирования.</p> <p><i>Умеет:</i> решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.</p> <p><i>Владеет:</i> навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности</p>	модульное, дифференцированное, практико-ориентированное
2.	Обработка и использование массивов и строк	2	Работа предполагает выполнение следующих этапов: 1. Получение у преподавателя задания на разработку программ для алгоритмов обработки и использования массивов и строк. 2. Разработка и отладка заданных программ. 3. Получение верхней и экспериментальной оценки времени выполнения заданных алгоритмов и программ. 4. Нахождение предельной оценки емкости памяти, необходимой для выполнения разработанных программ			
3.	Обработка и использование множеств и записей	2	Работа предполагает выполнение следующих этапов: 1. Получение у преподавателя задания на разработку программ для алгоритмов обработки и использования множеств и записей. 2. Разработка и отладка заданных программ. 3. Получение верхней и экспериментальной оценки времени выполнения заданных алгоритмов и программ. 4. Нахождение предельной оценки емкости памяти, необходимой для выполнения разработанных программ			
Модуль 2. Алгоритмы сортировки и поиска						
1.	Исследование, оценка и реализация алгоритмов внутренней сортировки	2	Работа предполагает выполнение следующих этапов: 1. Получение у преподавателя задания на разработку программ для алгоритмов внутренней сортировки. 2. Разработка и отладка заданных программ. 3. Получение верхней и экспериментальной оценки времени выполнения заданных алгоритмов и программ. 4. Нахождение предельной оценки емкости памяти, необходимой для выполнения разработанных программ	ОПК-6	<p><i>Знает:</i> методы алгоритмизации, языки и технологии программирования, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий.</p> <p><i>Умеет:</i> применять методы алгоритмизации, языки и технологии программирования при решении профессиональных задач в области информационных систем и технологий.</p> <p><i>Владеет:</i> навыками</p>	модульное, дифференцированное, практико-ориентированное
2.	Исследование, оценка и реализация алгоритмов внеш-	2	Работа предполагает выполнение следующих этапов: 1. Получение у преподавателя задания на разработку программ для алгоритмов			

	ней сортировки		внешней сортировки. 2. Разработка и отладка заданных программ. 3. Получение верхней и экспериментальной оценки времени выполнения заданных алгоритмов и программ. 4. Нахождение предельной оценки емкости памяти, необходимой для выполнения разработанных программ		программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач	
3.	Исследование, оценка и реализация алгоритмов поиска	2	Работа предполагает выполнение следующих этапов: 1. Получение у преподавателя задания на разработку программ для алгоритмов поиска. 2. Разработка и отладка заданных программ. 3. Получение верхней и экспериментальной оценки времени выполнения заданных алгоритмов и программ. 4. Нахождение предельной оценки емкости памяти, необходимой для выполнения разработанных программ			
Модуль 3. Древовидные структуры данных и алгоритмы						
1.	Исследование и оценка алгоритмов формирования и обхода бинарных деревьев	2	Работа предполагает выполнение следующих этапов: 1. Получение у преподавателя задания на разработку программ для алгоритмов формирования и обхода бинарных деревьев. 2. Разработка и отладка заданных программ. 3. Получение верхней и экспериментальной оценки времени выполнения заданных алгоритмов и программ. 4. Нахождение предельной оценки емкости памяти, необходимой для выполнения разработанных программ	ОПК-6	<i>Знает:</i> методы алгоритмизации, языки и технологии программирования, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий. <i>Умеет:</i> применять методы алгоритмизации, языки и технологии программирования при решении профессиональных задач в области информационных систем и технологий. <i>Владеет:</i> навыками программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач	модульное, дифференцированное, практико-ориентированное
2.	Исследование и оценка алгоритмов поиска на бинарных деревьях	4	Работа предполагает выполнение следующих этапов: 1. Разработать алгоритм и программу построения бинарного дерева поиска: а. Получить у преподавателя задание на величину диапазона значений ключей и размер их массива n . б. Сформировать массив ключей, значения которых задаются с помощью датчика случайных чисел. в. По заданию преподавателя упорядочить значения ключей по возрастанию (убыванию). г. Приняв за корень элемент с ключом из середины массива, построить бинарное дерево поиска. Информационные поля узлов дерева можно оставить пустыми. е. Вывести значения ключей по уровням дерева. 2. Разработать алгоритм и программу поиска заданного преподавателем типа (по совпадению, интервалу или близости) на бинарном дереве. 3. Оценить сложность разработанных алгоритмов	ОПК-6	<i>Знает:</i> методы алгоритмизации, языки и технологии программирования, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий. <i>Умеет:</i> применять методы алгоритмизации, языки и технологии программирования при решении профессиональных задач в области информационных систем и технологий. <i>Владеет:</i> навыками программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач	модульное, дифференцированное, практико-ориентированное

4.2.1.3. Практические занятия

Таблица 8.

№ п/п	Наименование темы	Трудоемкость	Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Технологии обучения, освоения
Модуль 1. Алгоритмы. Статические структуры данных						
1.	Понятия алгоритма и структуры данных	2	Решение задач и упражнений на тему «Оценка сложности алгоритма»	ОПК-1	<p><i>Знает:</i> основы математики, физики, вычислительной техники и программирования.</p> <p><i>Умеет:</i> решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.</p> <p><i>Владеет:</i> навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности</p>	модульное, дифференцированное, практико-ориентированное
2.	Структуры данных «массив» и «строка»	2	Решение задач и упражнений на тему «Структуры данных «массив» и «строка»»			
3.	Структуры данных «множество» и «запись»	2	Решение задач и упражнений на тему «Структуры данных «множество» и «запись»»			
Модуль 2. Алгоритмы сортировки и поиска						
1.	Алгоритмы внутренней сортировки	2	Решение задач и упражнений на тему «Алгоритмы внутренней сортировки»	ОПК-6	<p><i>Знает:</i> методы алгоритмизации, языки и технологии программирования, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий.</p> <p><i>Умеет:</i> применять методы алгоритмизации, языки и технологии программирования при решении профессиональных задач в области информационных систем и технологий.</p> <p><i>Владеет:</i> навыками программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач</p>	модульное, дифференцированное, практико-ориентированное
2.	Алгоритмы внешней сортировки	2	Решение задач и упражнений на тему «Алгоритмы внешней сортировки»			
3.	Алгоритмы поиска	2	Решение задач и упражнений на тему «Алгоритмы поиска»			
Модуль 3. Древовидные структуры данных и алгоритмы						
1.	Деревья	2	Решение задач и упражнений на тему «Деревья»	ОПК-1	<p><i>Знает:</i> основы математики, физики, вычислительной техники и программирования.</p> <p><i>Умеет:</i> решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.</p> <p><i>Владеет:</i> навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности</p>	модульное, дифференцированное, практико-ориентированное
2.	Алгоритмы обхода и формирования бинарного дерева	2	Решение задач и упражнений на тему «Алгоритмы обхода и формирования бинарного дерева»	ОПК-6		
3.	Бинарные деревья поиска	2	Решение задач и упражнений на тему «Бинарные деревья поиска»			

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).

4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине.

Модуль 1. Алгоритмы. Статические структуры данных

Тема 1. Понятие об алгоритмах и структурах данных: основные определения, свойства и способы описания алгоритмов, виды алгоритмов, основные принципы составления алгоритмов, оценка сложности алгоритма, уровни структур данных, классификация структур данных, алгоритмы обработки простых структур данных.

Тема 2. Структуры данных «массив» и «строка».

Инициализация массивов, операции над массивами, символьные массивы, последовательная обработка элементов одномерных массивов, преобразование одномерного массива, одновременная обработка нескольких одномерных массивов, поиск элементов одномерного массива по заданным критериям. Обход элементов двумерных массивов: по строкам, по столбцам, «змейкой», по спирали, «змейкой по диагоналям», «лабиринт». Выборочная обработка элементов двумерных массивов.

Инициализация строк. Операции над строками. Процедуры и функции для работы со строками. Алгоритмы обработки символьной информации.

Тема 3. Структуры данных «множество» и «запись». Инициализация множеств и записей. Операции над множествами и записями. Записи с вариантами. Алгоритмы обработки множеств и записей.

Модуль 2. Алгоритмы сортировки и поиска

Тема 4. Алгоритмы внутренней сортировки: классификация алгоритмов внутренней сортировки, сортировка с помощью прямого обмена, сортировка с помощью прямого выбора, сортировка с помощью прямого включения, сортировка перемешиванием, сортировка методом Шелла, быстрая сортировка, анализ алгоритмов внутренней сортировки.

Тема 5. Алгоритмы внешней сортировки: сортировка простым слиянием, сортировка естественным слиянием, внутренняя сортировка с внешним слиянием, оценка сложности алгоритмов внешней сортировки.

Тема 6. Алгоритмы поиска: последовательный (линейный) поиск, поиск с барьером, бинарный (двоичный, дихотомический) поиск, интерполирующий поиск, алгоритм Кнутта-Морриса-Пратта, оценка временной сложности алгоритмов поиска.

Модуль 3. Древовидные структуры данных и алгоритмы

Тема 7. Деревья: основные понятия и определения, ориентированные деревья, упорядоченные деревья, бинарные деревья, свойства бинарных деревьев, преобразование упорядоченных деревьев в бинарные, сбалансированные деревья, представление деревьев в памяти.

Тема 8. Алгоритмы обхода и формирования бинарного дерева: обход в ширину, симметричный обход, обход в глубину, обход по уровням, формирование в глубину, формирование в ширину, формирование снизу вверх, формирование бинарного дерева минимальной высоты, формирование сбалансированного бинарного дерева.

Тема 9. Бинарные деревья поиска: структура, создание узла, добавление узла, поиск узла по ключу, поиск минимального и максимального узлов, поиск следующего и предыдущего узлов, удаление узла, удаление дерева, высота бинарного дерева поиска.

4.3.2. Содержание лабораторно-практических занятий по дисциплине.

Темы лабораторных работ

Модуль 1. Алгоритмы. Статические структуры данных

Лабораторная работа № 1. Изучение методов оценки алгоритмов.

Цель работы. Изучение методов оценки алгоритмов и определение временной и емкостной сложности типовых алгоритмов и программ

Лабораторная работа № 2. Обработка и использование массивов и строк.

Цель работы. Получение навыков обработки и использования массивов и строк при решении практических задач.

Лабораторная работа № 3. Обработка и использование множеств и записей.

Цель работы. Получение навыков обработки и использования множеств и записей при решении практических задач.

Модуль 2. Алгоритмы сортировки и поиска

Лабораторная работа №4. Исследование, оценка и реализация алгоритмов внутренней сортировки.

Цель работы. Разработка программ, реализующих различные алгоритмы внутренней сортировки, и оценка их вычислительной и временной сложности.

Лабораторная работа № 5. Исследование, оценка и реализация алгоритмов внешней сортировки.

Цель работы. Разработка программ, реализующих различные алгоритмы внешней сортировки, и оценка их вычислительной и временной сложности.

Лабораторная работа № 6. Исследование, оценка и реализация алгоритмов поиска.

Цель работы. Разработка программ, реализующих различные алгоритмы поиска, и оценка их вычислительной и временной сложности.

Модуль 3. Древоподобные структуры данных и алгоритмы

Лабораторная работа № 7. Исследование и оценка алгоритмов формирования и обхода бинарных деревьев.

Цель работы. Разработка программ, реализующих алгоритмы формирования и обхода бинарных деревьев и оценка их временной и пространственной сложности.

Лабораторная работа № 8. Исследование и оценка алгоритмов поиска бинарных деревьях.

Цель работы. Разработка программ, реализующих алгоритмы поиска на бинарных деревьях и оценка их временной и пространственной сложности.

Темы практических занятий

Модуль 1. Алгоритмы. Статические структуры данных

Практическое занятие № 1. Решение задач и упражнений на тему «Оценка сложности алгоритма».

Практическое занятие № 2. Решение задач и упражнений на тему «Структуры данных «массив» и «строка»».

Практическое занятие № 3. Решение задач и упражнений на тему «Структуры данных «множество» и «запись»».

Модуль 2. Алгоритмы сортировки и поиска

Практическое занятие № 4. Решение задач и упражнений на тему «Алгоритмы внутренней сортировки».

Практическое занятие № 5. Решение задач и упражнений на тему «Алгоритмы внешней сортировки».

Практическое занятие № 6. Решение задач и упражнений на тему «Алгоритмы поиска».

Модуль 3. Древоподобные структуры данных и алгоритмы

Практическое занятие № 7. Решение задач и упражнений на тему «Деревья».

Практическое занятие № 8. Решение задач и упражнений на тему «Алгоритмы формирования и обхода бинарного дерева»

Практическое занятие № 9. Решение задач и упражнений на тему «Бинарные деревья поиска».

5. Образовательные технологии

При проведении аудиторных занятий и организации самостоятельной работы студентов по дисциплине «Алгоритмы и структуры данных» используются как традиционные, так и нетрадиционные образовательные технологии.

Технология традиционного обучения предусматривает такие методы и формы изучения материала как лекция, практические и лабораторные занятия:

Часто используются следующие виды лекций:

- информационная лекция;
- проблемная лекция;
- лекция-визуализация.

Практические и лабораторные занятия направлены на формирование у студентов умений и навыков решения задач, в том числе прикладных и исследовательских задач. В ходе проведения лабораторных занятий используются задания учебно-тренировочного и творческого характера.

При изучении дисциплины «Алгоритмы и структуры данных» используются активные и интерактивные технологии обучения как:

–технология сотрудничества (работа в малых группах, коллективная мыслительная деятельность);

–медиатехнология (подготовка и демонстрация преподавателем презентации);

–кейс-технологии (проблемный метод, моделирование).

Занятия, проводимые в интерактивной форме, в том числе с использованием интерактивных технологий составляют 30% от общего количества аудиторных занятий.

Самостоятельная работа включает работу под руководством преподавателя и индивидуальную работу студента.

При реализации образовательных технологий используются следующие виды самостоятельной работы:

- изучение литературы и лекционного материала;
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к лабораторным работам;
- написание рефератов;
- оформление отчета по лабораторным работам и защита их;
- подготовка к текущему контролю;
- подготовка к промежуточному контролю.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Методические материалы для обеспечения СРС готовятся преподавателем и могут размещаться на персональном сайте преподавателя, либо на платформе электронного обучения. Кроме того, на основе рабочей программы дисциплины может составляться план-график, где преподаватель устанавливает рекомендуемые сроки предоставления на проверку результатов самостоятельной работы студента: контрольных работ, отчетов по лабораторным практикумам, индивидуальных домашних заданий, рефератов, курсовых работ и др., советует использование основных и дополнительных источников литературы.

<http://eor.dgu.ru/Default/NProfileUMK/?code=13.03.02&profileId=43>

Таблица 9.

Примерное распределение времени самостоятельной работы студентов

Вид самостоятельной работы	Примерная трудоёмкость, а.ч.		Формируемые компетенции
	Очная	Заочная	
Текущая СРС			
работа с лекционным материалом, с учебной литературой	6	16	ОПК-1, ОПК-6
опережающая самостоятельная работа (изучение нового материала до его изложения на занятиях)	6	12	

самостоятельное изучение разделов дисциплины	6	20	
выполнение домашних заданий, домашних контрольных работ	4	12	
подготовка к лабораторным работам, к практическим занятиям	10	20	
экзамен (подготовка, сдача)	36	36	
Творческая проблемно-ориентированная СРС			
поиск, изучение и презентация информации по заданной проблеме, анализ научных публикаций по заданной теме	2	4	ОПК-1, ОПК-6
исследовательская работа, участие в конференциях, семинарах, олимпиадах	2	4	
Итого СРС:	72	124	

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования приведен в описании образовательной программы.

Таблица 10.

Код и наименование компетенции из ФГОС ВО	Код и наименование индикатора достижения компетенций	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ИОПК-1.1. Знает: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования. ИОПК-1.2. Умеет: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. ИОПК-1.3. Владеет: навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	<i>Знает:</i> основы математики, физики, вычислительной техники и программирования. <i>Умеет:</i> решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. <i>Владеет:</i> навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	Устный опрос, письменный опрос
ОПК-6. Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий	ИОПК 6.1. Знает: методы алгоритмизации, языки и технологии программирования, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий. ИОПК 6.2. Умеет: применять методы алгоритмизации, языки и технологии программирования при решении профессиональных задач в области информационных систем и технологий. ИОПК 6.3. Владеет: навыками программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач	<i>Знает:</i> методы алгоритмизации, языки и технологии программирования, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий. <i>Умеет:</i> применять методы алгоритмизации, языки и технологии программирования при решении профессиональных задач в области информационных систем и технологий. <i>Владеет:</i> навыками программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач	Устный опрос, письменный опрос

7.2. Типовые контрольные задания

7.2.1. Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля

Модуль 1. Алгоритмы. Статические структуры данных

1. Чем характеризуется сложность алгоритма?

2. Как оценивается асимптотическая сложность алгоритма?
3. Как получается верхняя оценка сложности алгоритма?
4. Отличаются ли и на сколько асимптотическая и верхняя оценка сложности алгоритма?
5. Какие функции используются для представления верхней оценки сложности алгоритма?
6. У каких известных вам алгоритмов сложность является константой, а у каких – линейной?
7. Как оценивается сложность экспериментальным методом?
8. Совпадают ли результаты экспериментальной и верхней оценок и, если нет, то на сколько они отличаются?
9. Как влияет размер массива на временную сложность алгоритма?
10. Как влияет количество циклов повторения исследуемого алгоритма на погрешность определения времени его выполнения?
11. Как определяется емкостная сложность алгоритма?
12. Как связаны временная и емкостная сложность алгоритма?
13. Верно ли, что все элементы массива должны быть одного типа?
14. Может ли массив содержать один элемент?
15. Два разных элемента массива имеют одинаковые значения. Каким образом они различаются в массиве?
16. Что такое множество?
17. Элементы каких типов может содержать множество?
18. Может ли существовать множество, не содержащее элементов?
19. Имеются ли в языках программирования ограничения на количество элементов в множестве?
20. Какие операции определены для множеств?
21. Какие встроены функции определены для множеств?
22. Каким образом можно задать начальное значение для множеств?
23. Могут ли существовать множества-константы?
24. Для каких целей можно использовать множества в программировании?
25. Чем отличается тип данных запись от типа данных массив?
26. Что называется полем записи?
27. Могут ли в запись вкладываться другие записи?
28. В каком случае можно сказать, что две записи равны?
29. Существует ли максимальный элемент записи?
30. Могут ли записи внутри одного типа отличаться количеством полей?

Модуль 2. Алгоритмы сортировки и поиска

1. Что называется сортировкой?
2. В каком случае метод сортировки называется устойчивым?
3. Как выполняется сортировка включением?
4. Зависит ли время сортировки включением от упорядоченности массива?
5. Зависит ли порядок функции временной сложности сортировки включением от упорядоченности массива?
6. Реализуйте алгоритм сортировки включением на языке программирования.
7. Как выполняется сортировка выбором?
8. Зависит ли время сортировки выбором от упорядоченности массива?
9. Каковы основные отличия сортировки включением от пузырьковой?
10. Каковы отличительные особенности быстрой сортировки?
11. Как выполняется упорядочение перемешиванием?
12. Каковы особенности сортировки Шелла и для каких данных она предпочтительна?

13. У каких известных Вам методов сортировки временная сложность зависит от объема используемой памяти?
14. Что такое поиск и для чего он нужен?
15. Что является исходными данными для поиска?
16. Какие алгоритмы поиска Вы знаете?
17. Приведите словесное описание простейшего алгоритма линейного поиска.
18. Приведите словесное описание ускоренного алгоритма линейного поиска.
19. Приведите словесное описание алгоритма дихотомического поиска.
20. Приведите словесное описание интерполирующего поиска.
21. Какова верхняя оценка трудоемкости алгоритма линейного поиска?
22. Какова верхняя оценка трудоемкости алгоритма дихотомического поиска?
23. Какова верхняя оценка трудоемкости алгоритма интерполирующего поиска?
24. Какова верхняя оценка емкостной сложности алгоритма линейного поиска?
25. Какова верхняя оценка емкостной сложности алгоритма дихотомического поиска?
26. Какова верхняя оценка емкостной сложности алгоритма интерполирующего поиска?
27. На сколько отличаются результаты оценки трудоемкости предложенного Вам алгоритма, полученные аналитическими и экспериментальными методами?
28. На сколько отличаются результаты оценки емкостной сложности предложенного Вам алгоритма, полученные аналитическими и экспериментальными методами?
29. Приведите словесное описание алгоритма поиска Кнута-Морриса-Пратта.
30. Оцените сложность алгоритма Кнута-Морриса-Пратта.

Модуль 3. Древоподобные структуры данных и алгоритмы

1. Дайте определение дерева общего вида.
2. Что такое степень дерева и глубина дерева?
3. Перечислите свойства деревьев общего вида.
4. Что такое бинарное дерево? Какие операции определены над бинарным деревом?
5. Сформулируйте алгоритм преобразования дерева произвольного вида к виду бинарного дерева.
6. Как можно разместить бинарное дерево в памяти компьютера?
7. В чем заключается задача обхода бинарного дерева?
8. Опишите алгоритмы обхода бинарных деревьев?
9. В бинарном упорядоченном дереве найти узел с заданным значением ключевого поля. Если такого элемента в дереве нет, то добавить его в дерево.
10. В бинарном упорядоченном дереве удалить узел с заданным значением ключевого поля.
11. Дайте определение сбалансированного дерева.
12. В чем отличительные особенности сбалансированных деревьев?
13. Сформулируйте алгоритм построения сбалансированного дерева.
14. Дайте определение дихотомического дерева.
15. Сформулируйте алгоритм построения дихотомического дерева.
16. Сформулируйте алгоритм исключения узла из дихотомического дерева.
17. Разработать процедуру обработки дерева в прямом порядке.
18. Разработать процедуру обработки дерева в симметричном порядке.
19. Разработать процедуру обработки дерева в обратном порядке.
20. Разработайте алгоритм сортировки массива с использованием бинарного дерева. Определите порядок функции временной сложности алгоритма сортировки.
21. Разработайте алгоритм поиска элемента в бинарном дереве. Определите порядок функции временной сложности алгоритма поиска.
22. Создать сбалансированное дерево. Найти среднее арифметическое значений информационных полей узлов дерева.

23. Создать сбалансированное дерево. Подсчитать количество узлов дерева с положительными и отрицательными значениями информационных полей.
24. Создать сбалансированное дерево. Подсчитать количество узлов дерева с заданными значениями информационных полей.
25. Создать дерево поиска. Подсчитать сумму значений информационных полей узлов дерева.
26. С использованием дерева поиска удалить из заданного текста дубликаты слов.
27. Нарисуйте бинарное дерево поиска минимальной высоты, в котором присутствует пять узлов с ключами 10, 20, 30, 40, 50.
28. Построить бинарное дерево с элементами – символами. Вывести элементы дерева по уровням.
29. Предложите рекурсивную версию операции добавления узла в бинарное дерево.
30. Предложите алгоритм вычисления высоты бинарного дерева поиска, если известен указатель на его корень.

7.2.2. Вопросы промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

1. Понятие алгоритма и его свойства.
2. Способы описания алгоритмов.
3. Виды алгоритмов и основные принципы составления алгоритмов.
4. Оценка вычислительной сложности алгоритма.
5. Оценка временной сложности алгоритма.
6. Понятие типа данных.
7. Понятие структуры данных.
8. Классификация структур данных.
9. Структура данных «массив».
10. Символьные массивы.
11. Последовательная обработка элементов одномерных массивов.
12. Переформирование одномерных массивов.
13. Одновременная обработка нескольких одномерных массивов.
14. Поиск элементов одномерного массива по заданным критериям.
15. Обработка двумерных массивов.
16. Обход элементов матрицы.
17. Закономерности формирования индексов диагоналей квадратной матрицы.
18. Выборочная обработка элементов матрицы.
19. Алгоритм сортировки выбором.
20. Алгоритм сортировки вставками.
21. Алгоритм пузырьковой сортировки.
22. Алгоритм сортировки слиянием.
23. Оценка сложности алгоритмов сортировки.
24. Структура данных «строка».
25. Операции над переменными строкового типа.
26. Процедуры и функции для работы со строками.
27. Обработка символьной информации.
28. Поиск символьной информации.
29. Структура данных «множество». Операции над множествами.
30. Записи с фиксированными полями с вариантами.
31. Алгоритм последовательного поиска.
32. Алгоритм бинарного поиска.
33. Алгоритм интерполяционного поиска.
34. Алгоритм поиска Кнута-Морриса-Пратта.
35. Оценка сложности алгоритмов поиска.
36. Ориентированные и упорядоченные деревья.

37. Бинарные деревья и их свойства.
38. Сбалансированные деревья.
39. Алгоритмы обхода бинарного дерева.
40. Бинарные деревья поиска.

7.3. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля - ____% и промежуточного контроля - ____%.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий - ____ баллов,
- участие на практических занятиях - ____ баллов,
- выполнение лабораторных заданий - ____ баллов,
- выполнение контрольных работ - ____ баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- устный опрос - ____ баллов,
- письменная контрольная работа - ____ баллов,
- тестирование - ____ баллов.

8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.

а) адрес сайта курса:

<http://cathedra.dgu.ru/Information.aspx?Value=8&id=13>

б) основная литература:

1) Белов В.В., Чистякова В.И. Алгоритмы и структуры данных. – М., 2017.
 2) Назаренко П.А. Алгоритмы и структуры данных [Электронный ресурс]: учебное пособие/Назаренко П.А. – Электрон.текстовые данные. – Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2015. – 130 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71819.html>. – ЭБС «IPRbooks»

3) Никлаус В. Алгоритмы и структуры данных[Электронный ресурс] /Никлаус В. Электрон.текстовые данные. – Саратов: Профобразование, 2019. – 2019. – 272 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/88753.html>. – ЭБС «IPRbooks»

4) Самуйлов С.В. Алгоритмы и структуры обработки данных[Электронный ресурс]: учебное пособие /Самуйлов С.В.– Электрон.текстовые данные. – Саратов: Вузовское образование, 2016. – 132 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47275.html>. – ЭБС «IPRbooks»

в) дополнительная литература:

5) Ахо А.В., Хопкрофт Дж.Э., Ульман Дж.Д. Структуры данных и алгоритмы. – СПб., 2010.

6) Курапова Е.В. Структуры и алгоритмы обработки данных[Электронный ресурс]: лабораторный практикум /Курапова Е.В., Мачикина Е.П.– Электрон.текстовые данные. – Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2015. – 23 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55501.html>. – ЭБС «IPRbooks»

7) Мейер Б. Инструменты, алгоритмы и структуры данных[Электронный ресурс] / Мейер Б. – Электрон. текстовые данные. – М.:Интернет-университет информационных технологий, 2016 – 542 с.– Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/73680.html>. – ЭБС «IPRbooks»

8) Овсянников А.В., Пикман Ю.А. Алгоритмы и структуры данных. – Минск, 2015.

9) Синюк В.Г. Алгоритмы и структуры данных. Лабораторный практикум. Учебное пособие /СинюкВ.Г., Рязанов Ю.Д. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2013. – 204 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28363.html>. – ЭБС «IPRbooks»

10) Сундукова Т.О. Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных[Электронный ресурс] /Сундукова Т.О., Ваныкина Г.В.– Электрон.текстовые данные. – М.:Интернет-университет информационных технологий, 2016.– 749 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/57384.html>. – ЭБС «IPRbooks»

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

1. Электронно-библиотечная системаIPRbooks. Режим доступа: www.iprbookshop.ru
2. eLIBRARY.RU[Электронный ресурс]: электронная библиотека / Науч. электрон.б-ка. – Москва, 1999 – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 01.09.2018). – Яз. рус., англ.
3. Moodle[Электронный ресурс]: система виртуального обучения: [база данных] / Даг. гос. ун-т. – Махачкала, г. – Доступ из сети ДГУ или, после регистрации из сети ун-та, из любой точки, имеющей доступ в интернет. – URL: <http://moodle.dgu.ru/> (датаобращения: 22.08.2018).
4. Электронный каталог НБ ДГУ[Электронный ресурс]: база данных содержит сведения о всех видах литературы, поступающих в фонд НБ ДГУ/Дагестанский гос. ун-т. – Махачкала, 2010. – Режим доступа: <http://elib.dgu.ru>,свободный (дата обращения: 21.09.2018).
5. Сайт кафедры <http://iit.dgu.ru/>(дата обращения 15.09.2018).
6. Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ».– <http://www.intuit.ru/> (дата обращения 15.09.2018).
7. Интернет-энциклопедия «Википедия». – <https://ru.wikipedia.org/> (дата обращения 15.09.2018).
8. Каталог математических ресурсов, упорядоченных типу и тематике. Форма доступа: www.math.fsu.edu/Virtual/index.php
9. Список бесплатных открытых программных пакетов. Формадоступа: [en.wiki re-dia.org/wiki/List_of_open_source_software_packages](http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_open_source_software_packages)
10. Крупнейшая Интернет-энциклопедия по всем классическим разделам математики. Содержит более 12 000 веб-страниц. Форма доступа: mathworld.wolfram.com

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки рабочей программы, особое внимание, уделяя целям и задачам, структуре и содержанию курса. При подготовке к занятиям необходимо просмотреть конспекты лекций, рекомендованную литературу по данной теме; подготовиться к ответу на контрольные вопросы.

Успешное изучение курса требует посещения лекций, активной работы на лабораторных и практических занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой. 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 необходимо внимательно прочитать соответствующий раздел учебника и проработать аналогичные задания, рассматриваемые преподавателем на лекционных занятиях.

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

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

Образовательный процесс осуществляется с применением локальных и распределенных информационных технологий (табл. 11, 12).

Таблица 11.

Локальные информационные технологии

Группа программных средств	Наименование программного продукта
Офисные программы	Microsoft Office
Системы и среды программирования	PascalABC, Delphi, C++

Таблица 12.

Распределенные информационные технологии

Группа	Наименование
Система тестирования	Система сетевого компьютерного тестирования ДГУ www.ts.icc.dgu.ru
Библиотеки и образовательные ресурсы	Электронная библиотека ДГУ http://www.elib.dgu.ru Кафедральные сайты ДГУ http://cafedra.dgu.ru Сайт электронных образовательных ресурсов ДГУ http://eor.dgu.ru
Система электронного обучения	Сервер электронного обучения http://moodle.dgu.ru

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Таблица 13.

Материально-техническая база

Помещения для осуществления образовательного процесса	Перечень основного оборудования (с указанием количества посадочных мест)	Адрес (местоположение)
<i>Аудитория для проведения лекционных занятий</i>		
Лекционные аудитории	Интерактивная доска, ноутбук, проектор. Количество посадочных мест – 30.	Ауд. 3-14, 4-16, 2-10, учебный корпус № 3, г. Махачкала, ул. Дзержинского, 12.
<i>Аудитория для проведения практических занятий</i>		
Аудитория для практических занятий	Интерактивная доска, ноутбук, проектор. Количество посадочных мест – 30.	Аудитория 4-13, учебный корпус № 3, г. Махачкала, ул. Дзержинского, 12.
<i>Аудитория для проведения лабораторных занятий, контроля успеваемости</i>		
Компьютерный класс	Компьютеры с выходом в Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду вуза. Количество посадочных мест – 15.	Компьютерный зал № 2, учебный корпус № 3, г. Махачкала, ул. Дзержинского, 12.
<i>Помещения для самостоятельной работы</i>		
Компьютерный класс	Компьютеры с выходом в Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду вуза. Количество посадочных мест – 15.	Компьютерный зал № 1, учебный корпус № 3, г. Махачкала, ул. Дзержинского, 12.
Читальный зал библиотеки ДГУ	Компьютеры с выходом в Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду вуза. Количество посадочных мест – 30.	Электронный читальный зал научной библиотеки ДГУ, г. Махачкала, ул. Батырая, 4.

